

Claudia Mercedes Cordova González.

Malvin Enrique Cardona Vargas.

PLAN PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
CUADERNOS, BASADO EN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TOTAL
QUALITY MANAGEMENT) EN EMPRESA TRITÓN, S.A., EN
CHINAUTLA, GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:
Ing. Agr. Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala.
Facultad de Ingeniería.

Guatemala, junio 2021

Informe final de graduación.

PLAN PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
CUADERNOS, BASADO EN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TOTAL
QUALITY MANAGEMENT) EN EMPRESA TRITÓN, S.A., EN
CHINAUTLA, GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Claudia Mercedes Cordova González.

Malvin Enrique Cardona Vargas.

En el acto de investidura previo a su graduación como Ingenieros industriales
con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de
Licenciados.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, junio 2021

Informe final de graduación.

PLAN PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
CUADERNOS, BASADO EN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TOTAL
QUALITY MANAGEMENT) EN EMPRESA TRITÓN, S.A., EN
CHINAUTLA, GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad:

Licenciada Lesbia Tevelán Castellanos

Decano de la facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio 2021

Esta tesis fue presentada por los autores, previo a obtener el título universitario de Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables.

PRÓLOGO

Desde el punto de vista del estudiante y de acuerdo a los requerimientos del programa del trabajo de graduación de la Universidad Rural de Guatemala y previo a obtener el título de Ingeniería Industrial con énfasis en recursos renovables en el grado académico de licenciatura, se realizó la propuesta sobre “Optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en gestión de la calidad total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., ubicada en Chinautla, Guatemala”, por lo que fue necesario realizar un análisis acerca de los procedimientos correspondientes al departamento técnico y administrativo de la empresa y a través de ello se determinó la problemática con la que cuenta la empresa.

Basado en la investigación, el problema central ha sido las deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, se determinó como efecto relevante el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización, debido a la inexistencia de un plan para optimización del proceso de producción en los mismos. Por lo anterior se realizaron análisis de material bibliográfico e investigaciones de campo por medio de observación e indagación en el proceso.

El propósito fundamental de la presente propuesta es disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización y así mismo lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos. El trabajo realizado responde a las necesidades requeridas para solucionar la problemática identificada en los productos que fabrica la empresa anteriormente citada.

Dar este aporte es un paso importante para la contribución de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y en la que plantea un primer paso para el desarrollo en el ámbito laboral, por lo cual se espera cumplir con la confianza prestada por parte de la empresa Tritón, S.A.

PRESENTACIÓN

El trabajo de graduación expuesto a continuación, es la presentación de la investigación desarrollada en la propuesta “Plan de optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en gestión de la calidad total (Total Quality Management) en la empresa Tritón, S.A., ubicada en Chinautla, Guatemala”, en conformidad a los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en recursos renovables, en el nivel académico de licenciatura. A través de la observación a los procesos de producción y manejo de las máquinas, se realiza la síntesis de su causa, efecto y posible solución a su problemática.

Se determinó que, por la inexistencia de plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management), debido a la ausencia de la misma, provoca como efecto el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.

Por lo cual se plantearon los objetivos a alcanzar según la problemática, se encuentran de la siguiente manera; el objetivo general, consiste en disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización y posterior a este el objetivo específico, que establece lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos.

El medio de solución presenta la implementación de plan para optimización en la empresa anteriormente citada. Es un aporte enfocado a mejorar las condiciones del proceso de producción de cuadernos y así lograr la eficiencia y disminución de los cuadernos que no cumplan los estándares de comercialización.

Índice general

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I	INTRODUCCIÓN.....	1
I.1	Planteamiento del problema.....	2
I.2	Hipótesis.....	3
I.3	Objetivos.....	3
I.3.1	Objetivo general.....	3
I.3.2	Objetivo específico.....	3
I.4	Justificación.....	3
I.5	Metodología.....	4
I.5.1	Métodos.....	4
I.5.1.1	Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.....	5
I.5.1.2	Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis...	7
I.5.2	Técnicas.....	8
II	MARCO TEÓRICO.....	10
II.1	Aspectos conceptuales.....	10
II.2	Elaboración de cuadernos.....	10
II.2.1	Tipos de cuadernos.....	13
II.3	Técnicas de empastado de cuadernos.....	14
II.3.1	Encuadernación de cartóné.....	14
II.3.2	Encuadernación rústica cosida.....	14
II.3.3	Encuadernación rústica fresada.....	15
II.3.4	Encuadernación grapada.....	15

II.3.5	Encuadernación en espiral.....	15
II.4	Estándares de comercialización.....	16
II.4.1	Pasos para la comercialización.....	17
II.5	Deficiencias del proceso de producción.....	18
II.6	Materias primas para cuadernos.....	19
II.6.1	Papel.....	19
II.6.2	Tintas de impresión.....	20
II.6.3	Alambre.....	21
II.6.4	Hilo.....	22
II.6.5	Agujas.....	23
II.6.6	Tipos de cartones para encuadernar.....	23
II.7	Optimización del proceso de producción de cuadernos.....	24
II.7.1	¿Qué es un proceso?.....	24
II.7.2	Los procesos en la organización.....	24
II.7.3	Mapa de procesos.....	26
II.7.4	Mejora de procesos.....	27
II.7.5	Optimización de procesos.....	27
II.7.5.1	Elementos perjudiciales de un proceso.....	28
II.7.5.2	Esquema de mejoramiento continuo.....	28
II.8	Gestión de la calidad total.....	31
II.8.1	Ventajas de la aplicación de un sistema de gestión de calidad total.....	32
II.8.2	Consecuencias de la gestión de calidad total.....	32
II.8.3	La trilogía de Juran.....	32
II.8.4	El triángulo de Joiner.....	34
II.8.5	¿Por qué planificar la calidad?.....	35
II.8.6	El modelo europeo [«European Quality Award»].....	36
II.8.7	Herramientas para la gestión de la calidad.....	39

II.8.7.1	Planificación de la calidad.....	40
II.8.7.2	Control y mejora.....	42
II.8.7.3	Mejora de la calidad.....	44
II.9	Implementación de plan de gestión de la calidad total.....	45
II.10	Aspectos legales.....	48
II.10.1	Constitución Política de la República de Guatemala Decreto 2-86 y sus reformas según Acuerdo Legislativo 18-93.....	48
II.10.2	Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus Reformas 33-2016.....	49
III	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	56
III.1	Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente (Y) o el efecto.....	57
III.2	Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente (X) o el efecto.....	62
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
IV.1	Conclusiones.....	67
IV.2	Recomendaciones.....	68

Bibliografía

Anexos

Índice de cuadros

No.	Contenido	Página
1	Incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.....	57
2	Dificultades por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.....	58
3	Unidades de cuadernos defectuosos que se producen por turno trabajado.....	59
4	Causa del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.....	60
5	Reducción de la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa	61
6	Existencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	62
7	Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	63
8	Capacitaciones recibidas sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	64
9	Participación en capacitación sobre plan para optimizar el proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	65
10	Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	66

Índice de imágenes

No.	Contenido	Página
1	Proceso de producción de cuadernos.....	12
2	Cuadernos engrapados.....	13
3	Cuadernos cosidos.....	13
4	Cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización.....	17
5	Rollos de papel para impresión.....	20
6	Tintas de impresión.....	21
7	Alambre para cuadernos de espiral.....	21
8	Hilo para cuadernos cosidos.....	23

Índice de diagramas

No.	Contenido	Página
1	Ishikawa para identificar problemáticas en el proceso de elaboración de cuadernos.....	19
2	Los procesos en la organización.....	25
3	Diagrama de procesos.....	26
4	Triángulo de Joiner.....	34
5	El modelo europeo de TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)	39

Índice de ilustraciones

No.	Contenido	Página
1	Esquema de mejoramiento continuo.....	29
2	Esquema general para optimizar un proceso.....	30

Índice de gráficas

No.	Contenido	Página
1	Representación de la trilogía de Juran.....	33
2	Incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.....	57
3	Dificultades por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.....	58
4	Unidades de cuadernos defectuosos que se producen por turno trabajado.....	59
5	Causa del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.....	60
6	Reducción de la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa	61
7	Existencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	62
8	Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	63
9	Capacitaciones recibidas sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	64
10	Participación en capacitación sobre plan para optimizar el proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	65
11	Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.....	66

I. INTRODUCCIÓN

En conformidad a los estatutos del programa de trabajo de graduación de la Universidad Rural de Guatemala y previo a obtener el título de Ingeniería Industrial con énfasis en recursos renovables en el grado académico de licenciatura, se realizó la propuesta sobre “Plan de optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en gestión de la calidad total (Total Quality Management) en la empresa Tritón, S.A., ubicada en Chinautla, Guatemala”, a través de la observación a los procesos de producción y manejo técnico de las máquinas, se realiza la síntesis de su causa, efecto y posible solución a su problemática.

El grupo de tesis que elaboró la presente propuesta detectó como problema central la inexistencia de plan para optimización de proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (TQM) en la empresa anteriormente mencionada, se determinó como efecto relevante la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización, debido a que no se cuenta con el plan para optimización de proceso de producción. Por lo anterior se realizaron análisis de material bibliográfico e investigaciones de campo por medio de observación e indagación en el transcurso del proceso.

El cuerpo del informe está estructurado en dos tomos, el primero con cuatro capítulos y el segundo con dos capítulos esbozado con diferentes anexos. En el primer tomo, el primer capítulo es una introducción a la investigación científica y al plan de investigación, se describe el planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos y la justificación, además la metodología utilizada, las técnicas aplicadas de donde se obtuvieron los datos para realizar los cuadros y gráficas.

Se expone lo referente al marco teórico, el cual presenta de manera general y específica la relación existente entre los conceptos, definiciones, principios y categorías relacionadas al tema investigado.

Los conceptos relacionados al tema de investigación son; elaboración de cuadernos, técnicas de empastado de cuadernos, estándares de comercialización, deficiencias del proceso de producción de cuadernos, materias primas, optimización del proceso de producción de cuadernos, identificación de la inexistencia del proceso de producción de cuadernos, gestión de la calidad total, implementación de plan de Gestión de la Calidad Total y los aspectos legales en el cual se fundamenta.

En el capítulo tres, se presenta el análisis e interpretación de datos, los cuales permiten comprobar la hipótesis de trabajo, a través de las boletas de investigación de causa y efecto, que fueron distribuidas al personal de la empresa. En el capítulo cuatro se presentan las conclusiones y recomendaciones, las cuales fueron elaboradas, al analizar la inexistencia de plan para optimización de proceso de producción de cuadernos. Estos capítulos, seguidos de un apéndice bibliográfico diseñado de acuerdo con lo que establece las normas APA.

Además de los capítulos anteriormente descritos, el documento contiene un conjunto de anexos de acuerdo a la estructura metodológica, estos anexos son los siguientes; árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos, diagramas del medio de solución de la problemática, boletas de investigación para la comprobación de la causa principal y el efecto.

I.1 Planteamiento del problema

La presente propuesta, es debido a la investigación que se realizó en la empresa Tritón, S.A., ya que en la actualidad cuenta con muchas deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, esto se debe a la inexistencia de plan para la optimización en los mismos, es por ello necesario el estudio para determinar las causas del problema.

Al realizar el análisis respectivo de la problemática, se obtiene como efecto relevante, el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa citada se requiere que los colaboradores cuenten con un programa de capacitación para lograr la eficiencia esperada en el proceso de producción.

Por tal razón este estudio tiene como finalidad, presentar la propuesta de plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala. A través del cual, permite conocer y practicar las medidas adecuadas para los procesos de optimización en los servicios de la empresa.

I.2 Hipótesis

El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, es debido a la inexistencia de plan para la optimización.

¿Será la inexistencia de plan para la optimización, la causante del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos?

I.3 Objetivos

De resolver la problemática para la optimización en el proceso de producción de cuadernos de empresa Tritón, S.A., se plantean propuestas a corto, mediano y largo plazo, con la finalidad de implementar los siguientes objetivos:

I.3.1 Objetivo general

Disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

I.3.2 Objetivo específico

Lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

I.4 Justificación

La empresa Tritón, S.A., en la actualidad se ha convertido en una de las mejores opciones para elaboración de cuadernos cosidos, grapados, espiral y doble anillo,

producidos por las diferentes actividades comerciales en el país. A medida que ha crecido como empresa ha incrementado la producción y así mismo los estándares de comercialización en los cuadernos que fabrican.

Sin embargo, en base a la investigación realizada en la empresa, se determina que durante los últimos cinco años se ha presentado el aumento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización, al momento de realizar el proceso de producción. Por tal motivo como aproximación a la solución de lo anteriormente expuesto, se hace necesario elaborar la propuesta como medio de solución para la optimización del proceso de producción de cuadernos.

El sistema de optimización del proceso de producción tiene como objetivo lograr la eficiencia en la producción, aumentar la comercialización de cuadernos, disminuir costos y desperdicio de materia prima.

Por medio del análisis del cálculo del coeficiente de correlación y proyección lineal se determina la viabilidad positiva de la propuesta. La gerencia general al desistir de la implementación de esta propuesta corre el riesgo de incrementar la cantidad de cuadernos que no cumplan los estándares de comercialización, lo cual puede repercutir en el desarrollo de las actividades de la empresa.

I.5 Metodología

Para la elaboración del presente trabajo de graduación, se utilizaron métodos que fueron basados desde lo deductivo a lo inductivo, el marco lógico que se utiliza como matriz cuando se desea obtener información y la formulación de la hipótesis y técnicas para comprobar la causa, efecto y problemática. Se practicó un censo, se tomó como población a los dueños, socios, gerentes y supervisores, de empresa Tritón S.A., información que ha sido tabulada y graficada para analizarla y llegar a la propuesta respectiva.

I.5.1 Métodos

Se utilizó una serie de métodos que se determinó que eran necesarios para la investigación, con los que se obtuvo resultados específicos y particulares para tratar la problemática, se hizo una selección de ellos según correspondían para

brindar una solución adecuada. Los métodos utilizados variaron con relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma.

Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue el científico en su fase indagadora, método deductivo, método analítico, marco teórico con relación al método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo (1) de este documento. Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el método científico en su fase demostrativa y expositiva, método inductivo, estadístico y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados anteriormente se expone a continuación:

I.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis

En la formulación de la hipótesis se utilizaron los métodos que se especifican a continuación:

- a) **Método deductivo.** Para la formulación de la hipótesis se utilizó este método que permite evaluar la situación del problema a través de la deducción que parte de lo general a lo específico, al tomar en cuenta este concepto, se determinó el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., a causa de la inexistencia de plan para la optimización.
- b) **Método analítico.** En este método se observó e interpretó los datos obtenidos antes de la formulación de la hipótesis, por medio del cual se analizaron los motivos del incremento de la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización debido a la deficiencia en el proceso de producción de los mismos.
- c) **Método marco lógico.** Permite entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación y facilita establecer la denominación del trabajo en cuestión.

Las técnicas son los procedimientos e instrumentos que se utilizan para efectuar el método. Las técnicas que se utilizaron para la formulación de la hipótesis se especifican a continuación:

- a) **Lluvia de ideas.** Esta técnica consistió en la recopilación de diversas ideas, que permitieron establecer cuáles eran los problemas con mayor magnitud al momento del proceso de producción de cuadernos, se analizó la variedad de problemas, posteriormente se determinó el problema con mayor relevancia, el cual se denominó problema central.
- b) **Observación directa.** Esta técnica se utilizó directamente en la empresa, se hizo una visita a las instalaciones de la planta de Tritón, S.A., en la cual se conocieron y observaron los diferentes procesos de producción de cuadernos. Se evaluaron las áreas de trabajo, la maquinaria y el personal de la empresa que puede afectar en la cantidad de cuadernos que no cumplen con los estándares de comercialización.
- c) **Observación indirecta.** Para iniciar el trabajo de graduación en la empresa Tritón, S.A., se mantuvieron conversaciones con el personal gerencial y operativos y se manifestó en ese momento la deficiencia del proceso de producción de cuadernos que tiene la empresa, lo cual nos llevó a realizar una visita a las instalaciones y poder así observar los problemas que fueron planteados. Esto permitió tomar la decisión de solicitar autorización a la empresa de realizar la propuesta.
- d) **Investigación documental.** Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo de graduación que se desarrolló. Se realizó también, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.
- e) **Entrevista.** Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar al personal del área técnica de la empresa, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Al conocer de mejor forma la problemática del área técnica de la empresa citada, los métodos y técnicas utilizados, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación. La graficación de la hipótesis se encuentra en el anexo (1).

La hipótesis formulada es la siguiente: “El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, debido a la inexistencia de plan para la optimización”.

I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal que se utilizó es el inductivo, que contó con el apoyo de los métodos estadístico y sintético. Se utilizó para diseñar conclusiones y generalidades, por medio de los resultados proporcionados.

A este efecto, se utilizaron los métodos necesarios que se especifican a continuación:

- a) **Método estadístico.** Permite determinar por medio de las encuestas parámetros, los que interpretarán los resultados obtenidos en las preguntas realizadas al personal de Tritón, S.A., para obtener las posibles soluciones a la deficiencia en el proceso de producción.

- b) **Método Sintético.** Se obtuvo la síntesis a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones al presente trabajo de graduación, en este proceso se obtiene el problema central.

A este efecto, para la comprobación de la hipótesis se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- a) **Encuesta.** Para desarrollar la entrevista, se inició con el diseño de boletas de investigación, con motivo de comprobar las variables dependiente e

independiente de la hipótesis formulada. Las boletas, antes de ser aplicadas a la población se le realizó la revisión correspondiente, para obtener las respuestas que se requieren.

- b) **Determinación de la población a investigar.** Se excluye el muestreo estadístico, ya que la población con la que se cuenta es menor a 100 personas, de tal manera que, para obtener información confiable, se realizó la técnica del censo a la totalidad de la población.
- c) **Censo.** Se define la población a la cual se le hará la encuesta y de qué forma serán utilizados los resultados. La población en esta propuesta es menor a 100 por ello se realiza esta técnica. Para la población, efecto y causa, respectivamente, se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que todas son poblaciones finitas cualitativas de 8 personas, por lo que se consideró a la totalidad de los socios, gerentes y supervisores de los departamentos de la empresa que intervienen directamente en efecto y causa, según sea el caso.

Luego de obtener la información de las boletas, se interpretaron los valores absolutos y relativos con aplicación del método estadístico y de análisis, para comprobar la hipótesis que fue formulada.

Al estar interpretada la información de los resultados y para obtener las conclusiones y recomendaciones fue necesario utilizar el método de síntesis, que comprueba datos verídicos en su totalidad de la investigación realizada.

I.5.2 Técnicas

Las técnicas que fueron utilizadas, en la formulación y en la comprobación de la hipótesis, se describieron anteriormente; las cuales pueden contener algún tipo de variación, pero estas variaciones dependen de la situación que conlleva la formulación y a la comprobación de la hipótesis.

Como se describe en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron; lluvia de ideas, la observación directa e indirecta, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las

personas en relación directamente con la problemática.

Para la comprobación de la hipótesis, se utilizó encuesta por medio del censo. Cabe recalcar que para la formulación y la comprobación de la hipótesis fue necesaria la utilización de la entrevista para obtener datos verídicos, de igual manera la investigación documental abarca toda la información que se necesitó reunir para la investigación realizada.

II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico desarrolla los temas que fundamentan la propuesta. En primer lugar, se presenta los pasos para la elaboración de cuadernos, los tipos de cuadernos y encuadernación, y, los estándares de comercialización que deben cumplir los mismos para su distribución.

Se presenta la implementación de plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basados en Gestión de la Calidad Total (TQM) con cada una de sus etapas y los elementos que deben cumplir para mejorar el proceso de producción que actualmente existe en la empresa. El marco teórico está integrado por los aspectos doctrinarios, los cuales incluyen toda la teoría que se ha escrito sobre el tema y la base legal que posee la propuesta de trabajo de graduación.

II.1 Aspectos conceptuales

Los conceptos que se presentan a continuación dan a conocer el campo de investigación del tema. Los estándares de comercialización que deben cumplir los cuadernos para poder brindar la satisfacción al cliente, las deficiencias que existe en el proceso de producción de cuadernos y determinar la causa principal del problema, conocer las materias primas que se utilizan y si cumplen la calidad esperada. Es importante tener el conocimiento de la estructura del proceso de producción, para optar con las medidas necesarias y brindarles la mejor solución para la minimizar la cantidad de cuadernos que no cumplen los requisitos.

Se desarrollan por medio de autores el concepto de Control de la Calidad Total (Total Quality Management), esto con el fin de tener el conocimiento necesario para formar al personal acorde a este procedimiento. Por medio de autores se definen las ventajas de implementar un plan de control de calidad total, la planificación, control y mejora del procedimiento

II.2 Elaboración de cuadernos

La tecnología nos permite contar con maquinaria totalmente automatizada para la elaboración de cuadernos. Solo hay que insertar la materia prima. El principal componente es el papel. Dependiendo de sus formatos y diseños, los cuadernos

cuentan con distintos componentes como son el papel bond para sus hojas, las cartulinas dúplex para sus caratulas y el alambre, grapas, pegamento o hilo para su anillado, engrapado pegado o cosido respectivamente. (Rodríguez A. , 2012)

- Fase 1: Los rollos de papel entran en la máquina

El proceso de fabricación comienza con la colocación de estos rollos en la máquina, donde el papel transita a una cierta velocidad por una serie de cilindros que cumplen la función de dejarlo perfectamente estirado y sin ondas. (Martí, 2017)

Según Carlos Barillas Perez, (Barillas, 2018), las máquinas nos permiten poner en ellas un rollo de papel de 1000kg., de un formato de 40plg, insertándola en un montante hidráulico para elevarla del suelo.

- Fase 2: Rayado de hojas y corte en pliegos

Una vez alisado el papel, ingresa a la etapa de impresión de los distintos rayados que puede tener un cuaderno (cuadrícula, líneas y doble línea). Básicamente, esta fase consiste en hacer pasar el papel por unos cilindros especiales que tienen marcado en relieve el dibujo del rayado del rayado y que se ha impregnado de tinta. Una vez terminada la impresión del rayado se procede al corte del rollo en pliegos de hojas. (Martí, 2017)

- Fase 3: Colocación de tapas y contratapas

Los pliegos de hojas son apilados en grupos, según el número de hojas especificadas para el cuaderno en fabricación. Luego, y obedeciendo la indicación de un contador de hojas, la máquina procede a colocar un pliego impreso de tapas y contratapas a los grupos de hojas en pliegos. (Martí, 2017)

- Fase 4: Apilado en pliegos y trazado a tamaño individual

Al ingresar a esta fase, los cuadernos aún están unidos en un mismo pliego. Esta etapa, entonces, consiste en trozar estos pliegos para formatear los cuadernos a su tamaño individual. Este proceso se realiza en forma continua con guillotinas especiales de gran precisión. (Martí, 2017)

- Fase 5: Perforado y espiralado

Ya en su formato individual, los cuadernos avanzan, uno tras el otro, por una correa transportadora hacia la etapa de perforado. Esta consiste en perforar todo el lateral izquierdo del cuaderno con pequeños orificios donde enseguida se le pondrá el espiral doble o simple, según corresponda. (Martí, 2017)

- Fase 6: Apilado

El cuaderno ya está listo, pero continúa transitando por una correa transportadora que lo lleva a la etapa siguiente: el proceso de apilado. Aquí, los cuadernos se apilan uno sobre otro en grupos de diez, según la medida de empaque que se quiera. Los cuadernos seguirán avanzando en el proceso, pero ahora van en grupos. (Martí, 2017)

- Fase 7: Encajado y entramado

Una vez que los cuadernos están empaquetados, son ubicados al interior de cajas etiquetadas con la información del tipo de producto que contienen; a su vez, estas cajas son colocadas sobre tarimas para su almacenamiento en las bodegas de productos terminados. (Martí, 2017)

Imagen 1.

Proceso de producción de cuadernos



Fuente: (Cardona, M., agosto 2019)

II.2.1 Tipos de cuadernos

Imagen 2.

Cuaderno engrapado

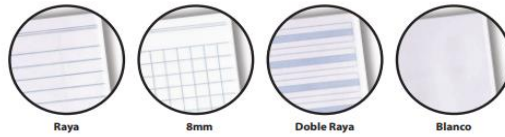


Medida:
14.8 x 20.2 cm

Fuente: (Arimany, 2017)

Cuaderno Arimany engrapado escolar

Características



Código	Descripción	Rayado	Hojas por cuaderno	Cuadernos por caja
45009	Cuaderno Arimany	8mm	100	100
45010	Cuaderno Arimany	Raya	100	100
45011	Cuaderno Arimany	Doble Raya	100	100
45012	Cuaderno Arimany	Blanco	100	100
44184	Cuaderno Arimany	8mm	40	120
45055	Cuaderno Arimany	Raya	40	250
44189	Cuaderno Arimany	Doble Raya	40	120
45001	Cuaderno Arimany	8mm	80	125
45002	Cuaderno Arimany	Raya	80	125
45030	Cuaderno Arimany	Doble Raya	80	125
45008	Cuaderno Arimany	Blanco	80	125

Imagen 3.

Cuaderno cosido

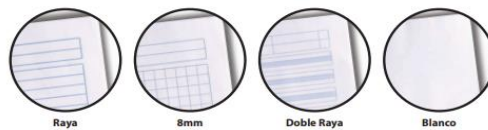


Medida:
19 x 24.7 cm

Fuente: (Arimany, 2017)

Cuaderno Arimany cosido profesional

Características



Código	Descripción	Rayado	Hojas por cuaderno	Cuadernos por caja
45228	Cuaderno Arimany	8mm	100	50
45229	Cuaderno Arimany	Raya	100	50
45230	Cuaderno Arimany	Raya	100	50
45231	Cuaderno Arimany	Blanco	100	50

II.3 Técnicas de empastado de cuadernos

Le llamamos empastado de cuadernos al proceso de cosido, pegado y fijado de hojas o de pliegos de papel y a la fabricación de una tapa o cubierta para proteger un cuaderno, tesis, revista, etc., para mejorar su presencia y utilidad. (Ceretis, 2017)

Los tipos de encuadernación de libros pueden ser muy variados, En función de la utilidad y objetivos de la publicación, pueden ir desde cosas muy sencillas (un simple grapado), hasta verdaderas obras de arte que consiguen proporcionar al objeto un carácter exclusivo y único. (Ceretis, 2017)

II.3.1 Encuadernación de cartóné

También llamada encuadernación en tapa dura. En este sistema, las hojas que conforman la tripa del cuaderno se cubren con una tapa de cartón rígido de 2 o 3 mm de grosor. Este cartón suele estar recubierto con un papel o una tela sobre la que se imprime el título y el diseño de la cubierta. Se trata de la forma de encuadernación que mayor apariencia, solidez y resistencia proporciona al cuaderno. También es el sistema más costoso, porque utiliza mayor número de materiales y el proceso de manipulación implica más etapas y mayor complejidad. (Ceretis, 2017)

II.3.2 Encuadernación rústica cosida

También llamada tapa blanda o encuadernación perfecta (perfect binding). Consiste en una cartulina gruesa que abarca la portada, lomo y contraportada, y que se pega con cola de tripa del libro por la parte del lomo. Las hojas del cuaderno se agrupan y van cosidas entre sí con hilo vegetal y que, posteriormente, se pegan a la tapa. Este sistema es más económico que la tapa dura y se empezó a usar masivamente a principios del siglo XX, cuando los avances técnicos permitieron aumentar las tiras de los cuadernos, abaratando considerablemente los gastos de producción. (Ceretis, 2017)

II.3.3 Encuadernación rústica fresada

Este tipo de encuadernación es muy similar a la anterior con una diferencia: las hojas de los cuadernos van cortada y encoladas directamente a la tapa. Se trata de un tipo de encuadernación que se emplea habitualmente para los libros impresos digital, revistas, ediciones económicas, etc. A menudo se le denomina también encolada a la americana, porque se empleó de forma masiva para encuadernar ediciones de bolsillo, comics, etc., en los Estados Unidos. (Ceretis, 2017)

Las colas que se empleaban antiguamente solían perder flexibilidad con el paso de los años y las hojas se soltaban de las tapas. Hoy en día las colas y adhesivos empleados aguantan mejor el paso del tiempo, e incluso han aparecido algunas muy resistentes que garantizan una alta durabilidad. (Ceretis, 2017)

II.3.4 Encuadernación grapada

En este sistema, las hojas se doblan por la mitad formando un único cuadernillo de dípticos que se grapa en el centro del pliegue (a caballete) con una o dos grapas. Es una forma económica de encuadernar revistas, fanzines, comics, manueles, etc. El número de páginas que se puede grapar varía en función del tipo de papel. Lo más habitual es que las publicaciones tengan entre 8 y 36 páginas (2 y 9 hojas grapadas). Aunque actualmente se pueden encuadernar catálogos grapados de 48 a 64 páginas o incluso más. Todo está en función del grosor del papel que se utilice (tanto en el interior como en la cubierta) y del carácter de la publicación. (Ceretis, 2017)

II.3.5 Encuadernación en espiral

Es un método que consiste en perforar una línea de agujeros en el lado del lomo y pasar una espiral de alambre o plástico por los orificios para que las hojas queden sujetas. La espiral se reemplaza por un sistema industrial de doble espiral que resulta más económico y sencillo de colocar, aunque no es tan resistente. (Ceretis, 2017)

La tapa de las publicaciones encuadernadas en espiral puede ser de cartulina o de cartón forrado en papel, para que la publicación tenga mayor consistencia. Es un tipo de encuadernación muy útil para libretas, catálogos de productos y manuales de trabajo que necesitamos que se mantengan abiertos encima de una mesa o se puedan abrir sobre sí mismos. Se trata de un sistema muy práctico, aunque es menos estético que otras formas de encuadernación. (Ceretis, 2017)

II.4 Estándares de comercialización

La comercialización del producto en realidad inicia desde la identificación de necesidad, al identificar los requerimientos del cliente, los mercados primarios y secundarios del producto y las características básicas del producto que serán especialmente apreciadas por el cliente. Además, como se indicó previamente, es fundamental la participación del área de mercadotecnia en el desarrollo del producto. Asegura la consideración de aspectos del mercado en todas las actividades de la innovación del producto. (Borga & Ramírez Reivich)

Según nos explica Carlos Barillas Pérez, (Barillas, 2018) en Arimany se rigen a los siguientes estándares para poder distribuir los cuadernos que se producen:

- Centrado de hojas y pasta.
- Centrado de líneas.
- Centrado de costura y cinta adhesiva.
- No rayones.
- Cortes exactos dependiendo el estilo del cuaderno a producirse (cuaderno grapado 14.5 x 20 cm; cuaderno espiral 19 x 24.7 cm; cuaderno doble anillo 14.5 x 20 cm y de 19 x 24.7 cm; cuaderno cosido 14.5 x 20 cm y 19 x 24.7 cm)
- Diseño.
- Tinta azul.
- Materia prima de calidad.
- Lomo bien formado.
- Cantidad de hojas exacta.
- Buena pigmentación de la tinta en las hojas.

- Hilo de nylon.
- Cuadernos sin sobrante de hilos.
- Pastas no dobladas ni manchadas.

Imagen 4.

Cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización



Fuente: (Cardona, M., febrero 2019)

II.4.1 Pasos para la comercialización

La comercialización de un producto considera los siguientes pasos: (Borga & Ramírez Reivich)

- Preparar un plan de lanzamiento del producto considerando actividades de ingeniería, manufactura, mercadotecnia, ventas y servicio al cliente.
- Evaluar la aceptación del producto mediante la retroalimentación de clientes representativos, grupos de enfoque, mercados de prueba, o pruebas a prototipos beta antes del lanzamiento del producto.
- Identificar y establecer canales de ventas.
- Estimar requerimientos de cambios en el producto basados en información y análisis del mercado.
- Basar el lanzamiento del producto en estimaciones de demandas del mercado.
- Preparar anuncios, folletos del producto, material de mercado, comunicados de prensa, y páginas de internet; para ser usados en el momento conveniente.

- Entrenar al personal de ventas, servicio y soporte.
- Tener un mecanismo de revisión que confirme que todos los aspectos relevantes han sido considerados y que el producto está listo para ser lanzado.
- Asegurar que los distribuidores, los canales de distribución y almacenes de producto terminado cuentan con la cantidad de producto adecuada.
- Lanzar el producto cuando los canales de servicio, ventas y distribución están listos.

II.5 Deficiencias del proceso de producción

Según Carlos Barillas López, (Barillas, 2018) las deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, se debe a varios factores que alteran el funcionamiento de las máquinas y el mal procedimiento en las mismas.

Tales como:

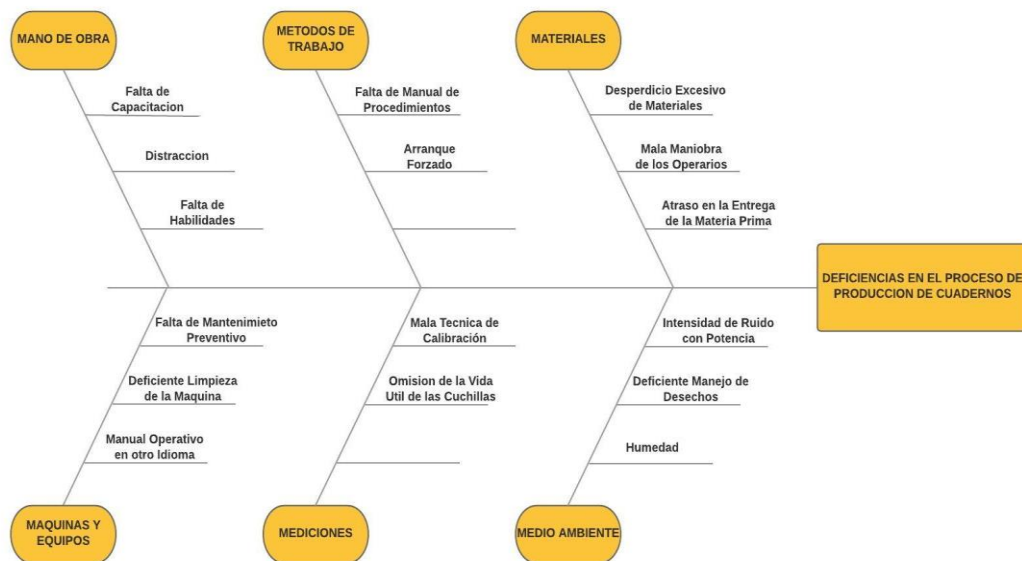
- Falta de mantenimientos preventivos y predictivos en las máquinas.
- Falta de conocimiento en los operadores para poder utilizar la maquinaria.
- Falta de capacitación laboral.
- Calidad de materia prima.
- Jornadas laborales largas.
- Falta de control de calidad en el proceso.
- Ambiente laboral.
- Salarios no competitivos.
- Falta de seguridad industrial.
- Mal diseño del producto.
- Falta de insumos.

Diagrama 1.

Ishikawa para identificar problemáticas en el proceso de elaboración de cuadernos.

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

tukis68 | May 14, 2018



Fuente: (Cordova González & Cardona Vargas, 2018)

II.6 Materias primas para cuadernos

Se conoce como materia prima a la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo. Las materias primas que ya han sido manufacturadas, pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denominan productos semielaborados, productos semiacabados, productos en proceso o simplemente materiales. (Barbosa González, 2015)

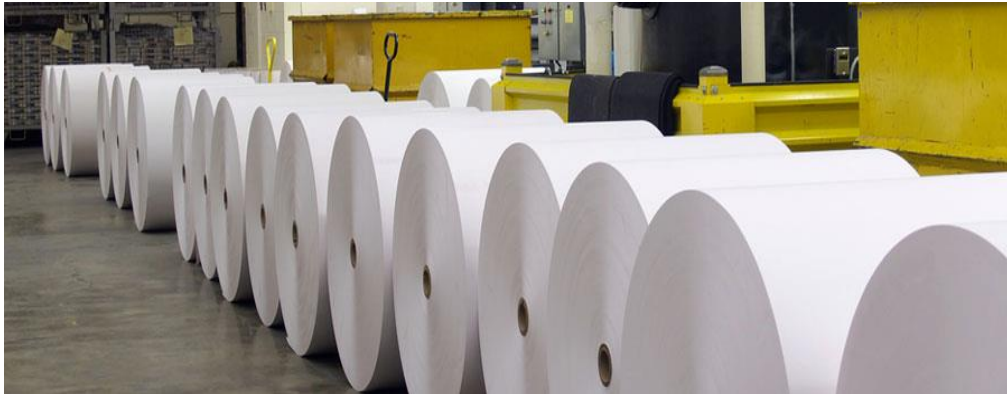
II.6.1 Papel

El papel es un material constituido por una delgada lámina elaborada a partir de pulpa de celulosa, elaborada con una pasta de fibras vegetales molidas suspendidas en agua, generalmente blanqueada y posteriormente secada y endurecida, a la que normalmente se le añaden sustancias como polipropileno o polietileno con el fin de proporcionarle características especiales. Las fibras que lo componen están

aglutinadas mediante enlaces por puente de hidrógeno. También se denomina papel, hoja o folio, a un pliego individual o recordé de este material. (Sierera, 2014)

Imagen 5.

Rollos de papel para impresión



Fuente: (Rodríguez A. , 2010)

II.6.2 Tintas de impresión

Las tintas de impresión son una fina dispersión de pigmentos o derivados de colorantes en un medio líquido de viscosidad variable llamado vehículo o ligante (comúnmente barniz). Su estructura y composición están condicionadas a los elementos siguientes: (del Amo, 2013)

- Sistema de impresión.
- Forma de impresión.
- Tipo de máquina de impresión.
- Soporte de impresión.

Las tintas de impresión están compuestas por tres partes fundamentales, que, dependiendo de la medida o variación de las mismas, se emplean para los diferentes sistemas de impresión, soportes a imprimir, necesidades en la impresión, tonalidades, etc. (del Amo, 2013)

Imagen 6.
Tintas de impresión



Fuente: (Cardona, M., febrero 2019)

II.6.3 Alambre

Es un alambre recubierto de nylon para encuadernación 0.70 – 2.0 mm. El alambre de nylon es un producto fabricado con materiales de alta calidad y tecnología avanzada, con características como revestimiento liso, fuerte adherencia, resistencia a la abrasión, resistencia a la humedad, resistencia a la corrosión y envejecimiento. El material de revestimiento no es tóxico, no afecta a la salud, es un material ideal para la industria. (Sun, 2009)

Imagen 7.
Alambre para cuadernos de espiral



Fuente: (Sun, 2009)

II.6.4 Hilo

Es el que se usa para coser los cuadernillos, es muy resistente, y tiene distintos grosores. Existen dos variantes que nos van a interesar a la hora de escoger el grosor: (Rodríguez E. , 2015)

- El grosor de las hebras.
- Número de hebras que tiene.

Vamos a encontrarnos, sobre todo, hilos con tres o cuatro cabos. En la etiqueta pueden aparecer estos datos reflejados de la siguiente forma 12/4, 18/3..., de ahí que un hilo de cuatro cabos pueda llegar a tener menos grosor que uno de tres (ya que sus hebras pueden ser menos gruesas). La medida del grosor de la hebra (el primer número que aparece) es una relación entre el peso y el largo del hilo, y la hebra es más gruesa cuanto más pequeño es el número (es decir, 12 es más grueso que 18). (Rodríguez E. , 2015)

Es bueno controlar el grosor del hilo que se utiliza. Un hilo demasiado delgado puede llegar a romper los cuadernillos; uno demasiado grueso puede dejar un lomo excesivamente ancho. Básicamente, para conseguir un buen redondeado del lomo, éste tendrá que ser entre un 25 y 30% más ancho que la cabecera del libro (es decir, el alto del lomo habrá aumentado entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{5}$ tras el cosido). Esto se consigue escogiendo un hilo que sea un tercio o la mitad del grueso que el cuadernillo. Y depende del tipo de papel, ya que los papeles satinados requieren hilos finos, mientras que los algodónados de tacto blando van mejor con hilos gruesos. (Rodríguez E. , 2015)

Imagen 8.

Hilo para cuadernos cosidos



Fuente: (Zimeri, 1992)

II.6.5 Agujas

Las agujas de encuadernación suelen ser romas, es decir, tienen la punta sin afilar. Los cuadernillos que se van a coser ya tienen agujeros hechos, así que no se necesita la punta. Existen distintos grosores, y se escogerá uno u otro dependiendo el grosor del hilo. Al igual que los hilos, el grosor se sabe por la numeración de la guja, que va de la No. 2 a la 12, siendo la No. 2 la más gruesa. Escogerlas semejante al cuerpo de la aguja, y ajustado al hilo. (Rodríguez E. , 2015)

II.6.6 Tipos de cartones para encuadernar

Cuando nos encontramos ante una encuadernación siempre queremos que sea perfecto, existen muchos materiales para hacer nuestros proyectos y libros luzcan de la mejor manera. El más utilizado en encuadernación es el cartón gris contracolado, pero nunca está de más saber qué otros materiales podemos utilizar. (Rodríguez E. , 2015)

- **Cartón contracolado**

Este cartón se fabrica con papel reciclado, por lo que es respetuoso con el medio ambiente. Su grosor y resistencia se consiguen superponiendo diferentes capas de papel, y es ideal para carpetería, cajas y libros encuadernados en tela, papel o materiales sintéticos. (Rodríguez E. , 2015)

- **Cartón compacto de encuadernación**

Aunque también se elabora con pasta de papel reciclado consta de una única y resistente capa. Este cartón para encuadernar destaca por su dureza, rigidez y resistencia, así que suele utilizarse para trabajos en piel, gofrados, expositores, maquetas, marroquinería, encuadernación de libros, etc. (Rodríguez E. , 2015)

- **Cartón Pluma**

Se fabrica con espuma de poliuretano recubierta por dos cartulinas (una en cada cara) y normalmente es de color blanco. Suele utilizarse en la cartelería, el sector del envase y la construcción por la facilidad a la hora de cortarlo, su mínimo peso y su gran rigidez. (Rodríguez E. , 2015)

II.7 Optimización del proceso de producción de cuadernos

II.7.1 ¿Qué es un proceso?

Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objeto previamente identificado. Se estudia la forma en que el servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés. (Hernández, 2016)

II.7.2 Los procesos en la organización

Para adoptar un enfoque basado en procesos, la organización debe identificar todas y cada una de las actividades que realiza. A la representación gráfica, ordenada y secuencial de todas las actividades o grupos de actividades se le llama **mapa de procesos** y sirve para tener una visión clara de las actividades que aportan valor al producto/servicio recibido finalmente por el cliente. En su elaboración debería intervenir toda la organización, a través de un equipo multidisciplinar con

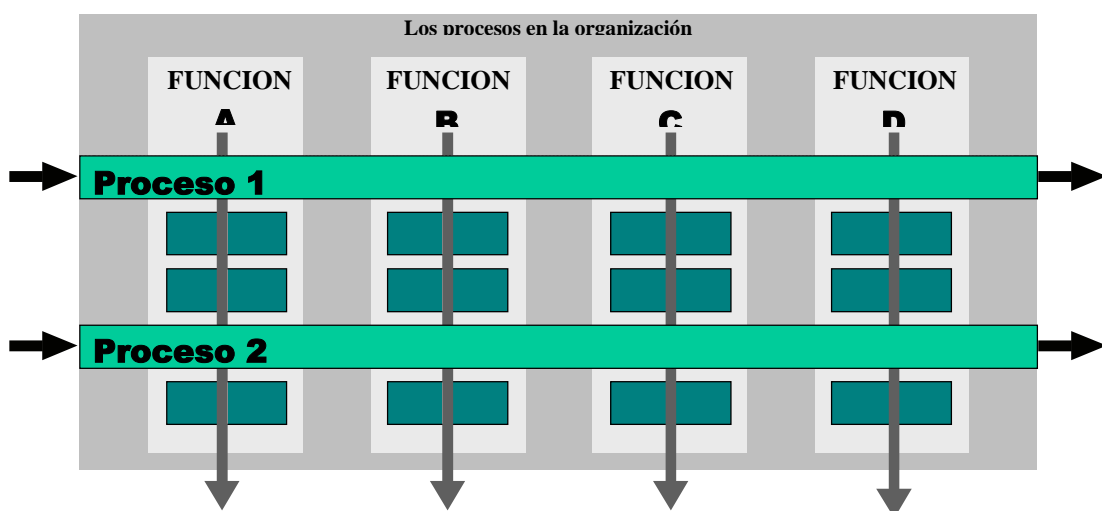
presencia de personas conocedoras de los diferentes procesos. (Zaravia, 2005)

Una característica importante de los procesos, que queda de manifiesto en cuanto se elabora el mapa de procesos, es que las actividades que lo constituyen no pueden ser ordenadas de una manera predeterminada, atendiendo a criterios solo de jerarquía o de adscripción departamental. Se puede decir que el proceso cruza transversalmente el organigrama de la organización y se orienta al resultado, alineando los objetivos de la organización con las necesidades y expectativas de los clientes, sin atender en sentido estricto a las relaciones funcionales clásicas. (Zaravia, 2005)

En este contexto es fundamental la figura del propietario, que es la persona que, además de ocupar una determinada posición en el organigrama, es responsable de analizar el proceso, mejorarlo y especialmente conseguir sus objetivos. La organización debe conocer quién es el propietario de cada uno de los procesos. El propietario asume la responsabilidad global de la gestión del proceso y su mejora continua. Por ello, debe tener la suficiente autoridad para poder implantar los cambios en el proceso que él o el equipo de mejora del proceso estimen oportuno. (Zaravia, 2005)

Diagrama 2.

Los procesos en la organización



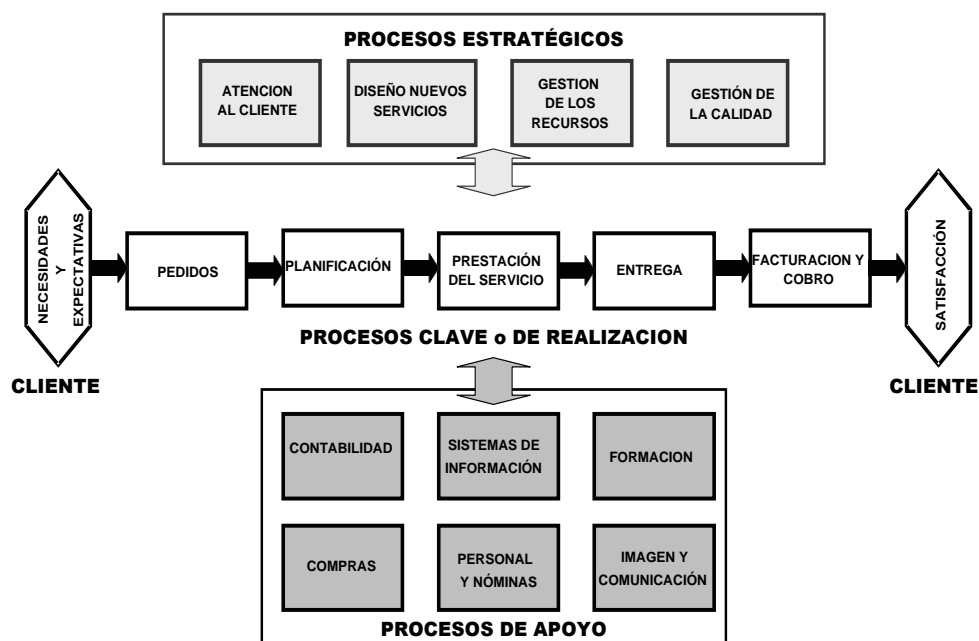
Fuente: (Zaravia, 2005)

II.7.3 Mapa de procesos

- **Procesos clave.** Son los procesos que tienen contacto directo con el cliente (*los procesos necesarios para realización del producto/servicio, a partir de los cuales el cliente percibirá y valorará la calidad, comercialización, planificación del servicio/producto, presentación del producto, entrega, facturación...*). (Zaravia, 2005)
- **Procesos estratégicos.** Son los procesos responsables de analizar las necesidades condicionantes de la sociedad, del mercado y de los accionistas, para asegurar la respuesta de las mencionadas necesidades y condicionantes estratégicos (*procesos de gestión de responsabilidad de la Dirección: marketing, recursos humanos, gestión de la calidad, ...*). (Zaravia, 2005)
- **Procesos de soporte.** Son los procesos responsables de proveer a la organización de todos los recursos necesarios en cuanto a personas, maquinaria y materia prima, para poder generar el valor añadido deseado por los clientes (*contabilidad, compras, nóminas, sistema de información...*) (Zaravia, 2005)

Diagrama 3.

Diagrama de procesos



Fuente: (Zaravia, 2005)

II.7.4 Mejora de procesos

En resumen, los pasos a seguir para adoptar un enfoque basado en procesos son:
(Zaravia, 2005)

- Constituir un equipo de trabajo con capacitación adecuada y analizar objetivos y actividades de la organización.
- Identificar los procesos, clasificarlos y elaborar el mapa de procesos.
- Determinar los factores clave para la organización.
- Elaborar el diagrama de flujo de caja proceso.
- Establecer el panel de indicadores de cada proceso.
- Iniciar el ciclo de mejora sobre la base de los indicadores asociados a los factores clave.

Una acción de mejora es toda acción destinada a cambiar la forma en que se está desarrollando un proceso. Estas mejoras, deben reflejar en una mejora de los indicadores del proceso. Se puede mejorar un proceso mediante aportaciones creativas, imaginación y sentido crítico. Dentro de esta categoría entra, por ejemplo: (Zaravia, 2005)

- Simplificar y eliminar burocracia (*simplificar el lenguaje, eliminar duplicidades, ...*).
- Normalizar la forma de realizar las actividades.
- Mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.
- Reducir el tiempo de ciclo.
- Análisis de valor.
- Alianzas (*con proveedores, ...*).

II.7.5 Optimización de procesos

Optimizar un proceso industrial significa mejorarlo utilizando o asignando todos los recursos que intervienen en el de la manera más excelente posible.

La optimización está orientada hacia dos metas fundamentales: (Moncayo, 2018)

1. Maximizar ganancias.
2. Minimizar costos.

Producir más y mejor a un menor costo.

El principal propósito de optimizar un proceso es incrementar la productividad. Teniendo en cuenta que la productividad es la relación entre producción y recursos, es decir:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{PRODUCCIÓN} / \text{RECURSOS}$$

(Moncayo, 2018)

Existen básicamente dos maneras de incrementar la productividad:

1. Obteniendo la misma producción con menos recursos.
2. Aumentando la producción con los mismos recursos.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} \neq \text{PRODUCCIÓN}$$

(Moncayo, 2018)

II.7.5.1 Elementos perjudiciales de un proceso

- Retrabajo.
- Ocio.
- Desperdicio.

La optimización de procesos es una tarea difícil pero realizable, el cual requiere de la colaboración y apoyo de todo el personal de la organización (trabajo en equipo). (Moncayo, 2018)

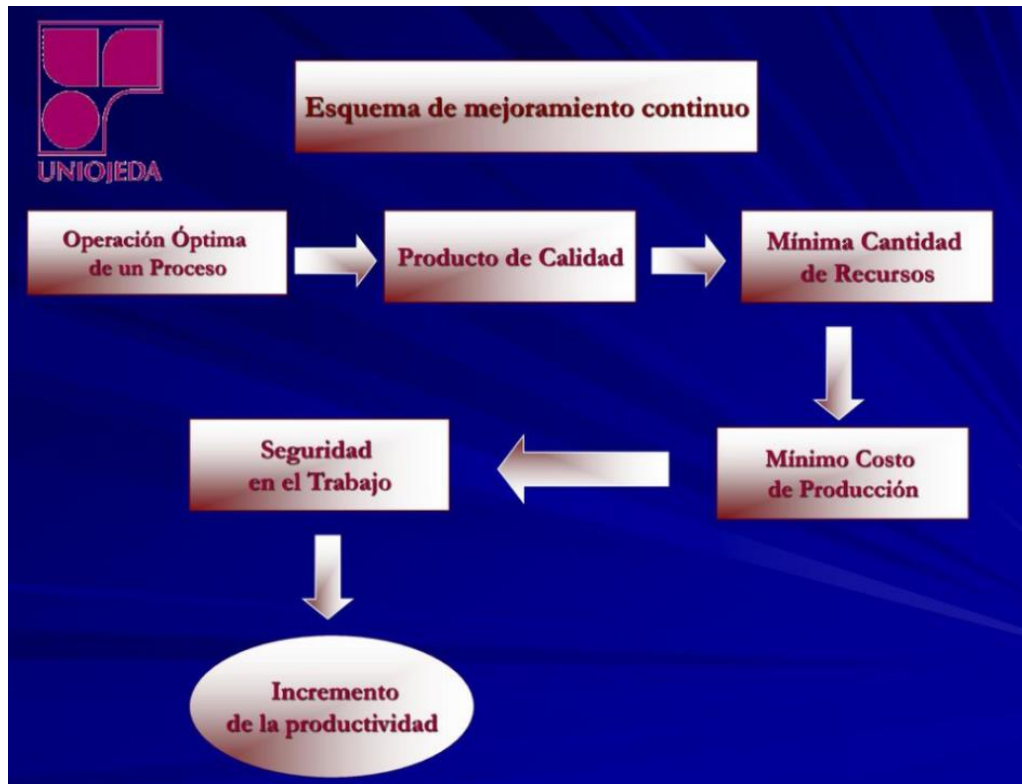
II.7.5.2 Esquema de mejoramiento continuo

- Operación óptima de un proceso.
- Producto de calidad.
- Mínima cantidad de recursos.
- Mínimo costo de producción.
- Seguridad en el trabajo.
- Incremento de la productividad.

(Moncayo, 2018)

Ilustración 1.

Esquema de mejoramiento continuo



Fuente: (Moncayo, 2018)

Algunas operaciones susceptibles a mejorar en un proceso industrial son las siguientes: (Moncayo, 2018)

- Operaciones cuellos de botellas.
- Actividades que consumen mucho tiempo.
- Trabajos repetitivos: manuales y/o automáticos.
- Tareas que requieren largos recorridos.
- Aprovechamiento del espacio cúbico.

Ilustración 2.

Esquema general para optimizar un proceso



Fuente: (Moncayo, 2018)

Desde el punto de vista del ingeniero industrial optimizar un proceso industrial requiere poseer una diversidad de conocimientos en diferentes áreas claves dentro de la carrera, estas abarcan: (Moncayo, 2018)

- Conocimientos básicos sobre la planificación y programación de mantenimiento industrial.
- Conocimientos básicos sobre procesos de manufactura y de control de procesos. Automatización de las operaciones de producción.
- Diseño de métodos de trabajo.
- Distribución de plantas y manejo de materiales.
- Control de inventario y almacenes.
- Seguridad industrial.
- Control de calidad.
- Investigación de operaciones.
- Proyectos.
- Estadística.

Todas estas áreas deben encontrarse estrechamente relacionadas dentro de un proceso industrial (planta): **ENFOQUE BASADO EN PROCESOS**.

(Moncayo, 2018)

II.8 Gestión de la calidad total

Se conoce como gestión de la calidad total a una estrategia de gestión empresarial que consiste en el estudio y valoración del concepto de calidad en cada una de las fases de un proceso de organización. La finalidad del mismo es la mejora constante de bienes y servicios ofertados y la consecución de mayor satisfacción al cliente.

(Galán, 2019)

Otra manera de entender este concepto es como unos mecanismos de estudio y seguimiento de los procesos y el trabajo humano de una firma. También denominado a través de su traducción al inglés: **Total Quality Management (TQM)**. (Galán, 2019)

La denominación de total es entendible desde la perspectiva de que la calidad exigida y evaluada en la estrategia recoge tanto a los distintos niveles y elementos de una compañía como al grupo humano que trabaje en la misma. Es decir, prevalece la búsqueda de la calidad en cada uno de los distintos procesos organizacionales. Este concepto nació en los años 50 de la mano del sector industrial de Japón, aunque gozó de su expansión y mayor reconocimiento a partir de 1983 en occidente gracias al estudio publicado en la Harvard Business Review. (Galán, 2019)

Aunque esta estrategia relacionada con estudios económicos, de gestión empresarial y de marketing haya sido originada con vistas al funcionamiento empresarial, son muchas las organizaciones de distintos caracteres las que han aplicado sus puntos como mejora de sus procesos. (Galán, 2019)

II.8.1 Ventajas de la aplicación de un sistema de gestión de calidad total

Un buen sistema de gestión de calidad total logrará: (Galán, 2019)

- Mayores niveles de satisfacción por parte de consumidores/clientes.
- Incremento de los márgenes de productividad y de beneficios.
- Mayor cohesión y coordinación de los distintos procesos y departamentos de una compañía.
- Optimización del uso de recursos y reducción de costes para la empresa.
- Eficiencia.

II.8.2 Consecuencias de la gestión de calidad total

El hecho de que el término total abarque cada uno de los procesos supone que las empresas que ponen en marcha esta estrategia no se limiten únicamente a la consecución de resultados económicos positivos. (Galán, 2019)

El hecho de crear un beneficio económico no es una meta unitaria, ya que existen otros puntos a tener en cuenta al hablar de calidad. La satisfacción de las necesidades de los potenciales clientes por medio del ofrecimiento de determinados bienes y servicios va de la mano con la construcción de una imagen corporativa, de responsabilidad social corporativa, de una cultura empresarial determinada y de la formación específica de los empleados para tal fin. En este sentido, las consecuencias inmediatas de su aplicación son la adaptación a los cambios constantes del sector en que participe la firma y del contexto económico social, económico o tecnológico. (Galán, 2019)

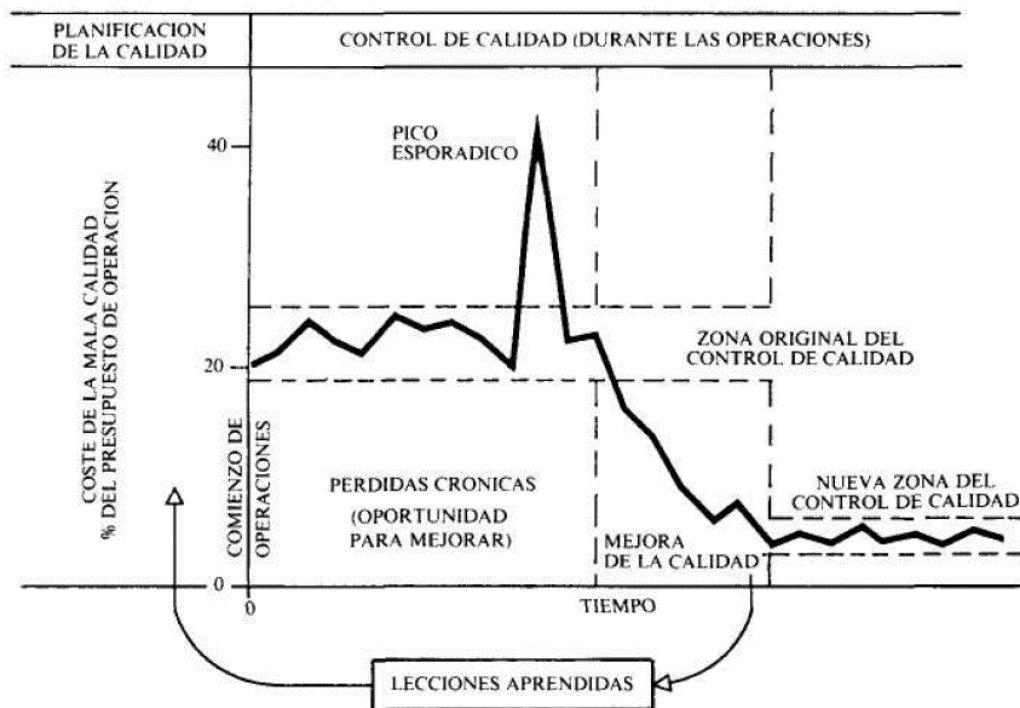
II.8.3 La trilogía de Juran

Juran afirma, en un esfuerzo de síntesis, que cualquier actividad de gestión consiste en tres procesos interrelacionados: *Planificación, Control y Mejora*. Así, aplicando a la gestión financiera, tendríamos que la elaboración de presupuestos correspondería a la planificación, el control de ingresos y gastos constituiría la segunda actividad, y la mejora estaría formada por los programas de reducción de costos, mejoras en la gestión de tesorería, etc. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Estas tres actividades aplicadas a la gestión de la calidad constituyen la denominada trilogía de Juran: planificar la calidad, controlar la calidad y mejorarla. El siguiente diagrama representa estas tres actividades. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 10)

Gráfica 1.

Representación de la trilogía de Juran

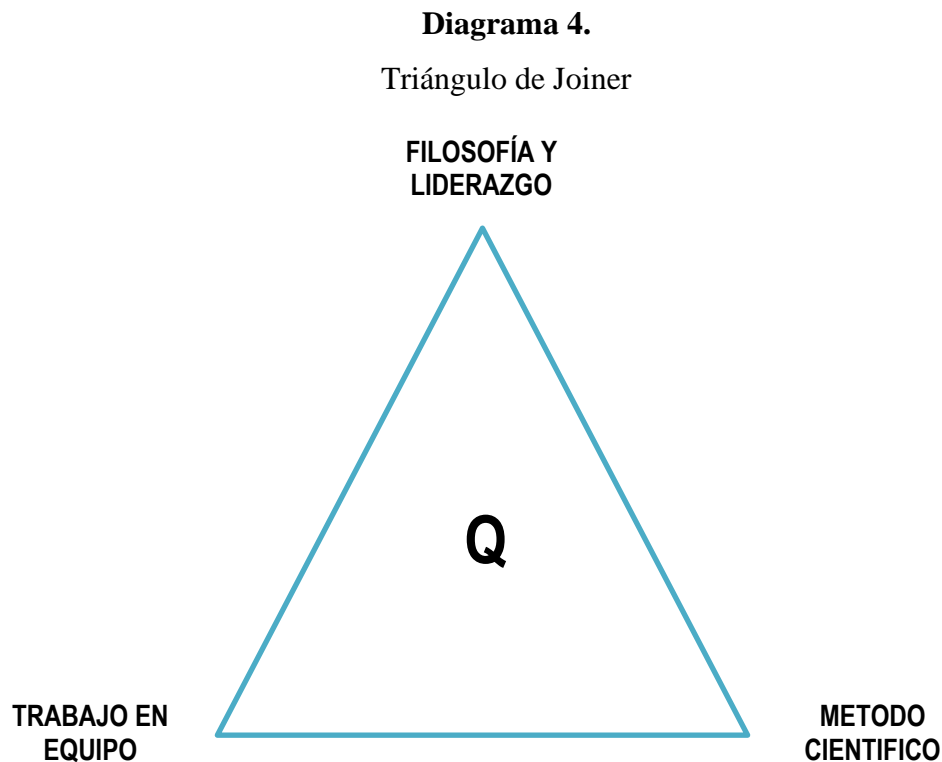


Fuente: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Antes del inicio de las actividades se desarrolla la etapa de planificación. Debido a deficiencias en la misma (mayores o menores según los casos), al iniciar las actividades se producen problemas de calidad, cuantificados aquí según sus costes. Comienza entonces la actividad de control; ésta asume como nivel estándar el resultante de la planificación, y dispara señales de alarma únicamente cuando éste excedido. La mejora es concebida como una actividad sistemática y organizada que corrige las deficiencias creadas en la etapa de planificación y suministre las lecciones aprendidas para que las futuras planificaciones se lleven a cabo con un nivel de deficiencias inferior. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

II.8.4 El triángulo de Joiner

Según afirman los autores Grima Cintas & Tort-Tartorell, (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 11) B. Joiner representa la calidad total con una Q ($\llcorner\llcorner$ big \gg Q) como superación de la q ($\llcorner\llcorner$ small \gg q) que representaría las actividades de control de calidad tradicionalmente llevadas a cabo y restringidas al ámbito productivo. El modelo queda representado en el siguiente diagrama:



Fuente: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

La Q está sustentada en tres pilares: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 12)

- **Filosofía de calidad y liderazgo de la dirección.** La calidad viene determinada por las necesidades y expectativas de los clientes; se mejora perfeccionando los procesos, y la dirección tiene que estar obsesionada por la calidad de los productos, los procesos y la vida laboral.
- **Un solo equipo.** Todo el personal debe estar involucrado en los procesos de mejora; para ello debe ser educado y entrenado, y trabajar en equipo superando el departamentalismo.
- **Utilización masiva del método científico.** Se trata de utilizar datos, una

vez convertidos en información a través del análisis, como base para todas las acciones y decisiones.

II.8.5 ¿Por qué planificar la calidad?

Cuando una organización no planifica la calidad, o tiene un proceso de planificación deficiente, aparecen errores y desperdicios originados por: (Sejzer, 2015)

- **Pérdidas en las ventas.** Debidas a fallos en el producto, a no cumplir con las especificaciones del cliente. Aquí entra en juego la reputación, tan difícil de cuantificar.
- **Costos de la mala calidad (de la “NO CALIDAD”).** Los cuales pueden ser enormes si contemplamos todas las actividades necesarias para atender la queja del cliente, el retrabajo sobre el producto defectuoso o el recambio por un producto conforme. Este valor puede oscilar entre un 20% y un 40% en organizaciones sin una debida planificación. (Sejzer, 2015)
- **Las amenazas a la sociedad.** En un mundo sumamente industrializado, la gente posee una dependencia directa sobre la calidad de los productos que consume. Tal como lo define el autor, *“las personas viven detrás de los diques protectores de la calidad”*. En muchas industrias esto es aún más evidente. Pensemos por ejemplo en productos defectuosos que provengan de la industria alimenticia, o la farmacéutica. O un automóvil que, por incumplimiento de especificaciones, pueda poner en riesgo la salud de sus ocupantes. (Sejzer, 2015)

Una correcta planificación de la calidad se logra a través de una concientización profunda del personal sobre su importancia, la cual se consigue mediante formación y asistencia permanente. La organización debe ser clara en cuáles son los resultados que se esperan, cómo deben ser los procesos y cuál es la responsabilidad de cada integrante para que se cumpla. Las recompensas deberán estar vinculadas a los resultados logrados. (Sejzer, 2015)

Juran, define un mapa de carreteras, una secuencia de pasos para una planificación efectiva: (Sejzer, 2015)

- Identificar quiénes son los clientes.
- Determinar las necesidades de esos clientes.
- Traducir esas necesidades al lenguaje de la organización.
- Desarrollar un producto que responda a esas necesidades.
- Optimizar las características del producto para satisfacer también las necesidades de la organización.
- Desarrollar los procesos necesarios para tal fin.
- Optimizar los procesos.
- Demostrar que el proceso puede producir el producto bajo las condiciones operativas.
- Transferir el proceso a las fuerzas operativas.

Satisfacer las necesidades del cliente no es una tarea sencilla, solo por el hecho de que éstas van variando en forma dinámica e impredecible. (Sejzer, 2015)

II.8.6 El modelo europeo [«European Quality Award»]

El primer aspecto por destacar de este modelo es que está dividido en dos partes; los resultados y los agentes. Es decir, lo que se debe conseguir y aquellas cosas que son necesarios establecer para conseguirlo. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

A continuación, comentamos brevemente cada uno de estos aspectos, no como criterio para el premio sino como elemento de un modelo «estándar» de TQM. Queremos destacar el entrecomillado, ya que no existe tal programa estándar, cada organización tiene que descubrir el suyo a base de incorporar elementos, evaluar su funcionamiento con respecto a los resultados y mejorarlos o desecharlos. Este proceso es el que han seguido todas las organizaciones que han conseguido implantar con éxito un programa de TQM. Los agentes que especifica el Premio Europeo están presentes en todas ellas, pero cada una los ha incorporado y desarrollado a su manera. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

- **Liderazgo**

Es este elemento imprescindible. Se trata no sólo de que la dirección esté

convencida de que mejorar constantemente todas las actividades de la organización es la única manera de ser competitivo, y por lo tanto la única manera razonable de gestionar la empresa, sino que además lo practique en primera persona. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 16)

- **Política y estrategia**

La política y la estrategia de la organización deben estar basadas en ideas como: la satisfacción de los clientes, de los empleados y del entorno de la empresa la mejora continua, el ser reconocidos como líderes de determinados aspectos, etc. Hay que poner énfasis en que estas políticas y estrategias se hayan desarrollado a base de las informaciones provenientes de los clientes empleados, competidores y organizaciones líderes. Es un error basarlas en percepciones y opiniones, por mucha experiencia e intuición que se tenga y por mucho que en el pasado se haya hecho así y haya dado buenos resultados. El entorno competitivo ha cambiado. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 16)

Hay que basar los planes de negocio en estas políticas y estrategias y revisarlos constantemente con respecto a ellas, manteniéndolos permanentemente alineados. Por último, y como siempre, hay que evaluar de forma sistemática la efectividad de las políticas y estrategias definidas y actualizarlas y revisarlas en consecuencia. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 16)

- **Gestión del personal**

Las personas, todas, son el elemento crítico de cualquier organización. Si no están satisfechas de pertenecer a ella, si no se sienten integradas, si no entienden y comparten sus fines, nunca se podrá competir a largo plazo con una organización en donde se valora a las personas y su capacidad intelectual como el elemento más importante. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pág. 17)

La planificación de las necesidades de formación, la recogida de la percepción de los empleados sobre la empresa, los procesos de selección y ascenso del personal, el trabajo en equipo, estimular la creatividad de todo el personal, etc., son aspectos de la máxima importancia, y no sólo deben irse poniendo progresivamente en marcha, sino que como siempre cada uno de ellos debe ser evaluado para ver su

concordancia con la política y estrategia definidas y su contribución a los objetivos globales de la organización. De esta evaluación surgirán las mejoras a introducir en el proceso de gestión del personal. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 17)

- **Gestión de recursos**

Se engloban aquí los recursos financieros, materiales y tecnológicos, incluyendo como tecnología fundamental la de la información. Nos parece destacable que la gestión de ninguno de estos recursos (incluidos los financieros) merezca un capítulo propio como la gestión del personal. Se trata, al igual que en el caso anterior, de establecer planes de acuerdo con la política y estrategia y con la participación de todos, de manera que la utilización de los recursos de la empresa sea óptima de seguir esos planes en vista de su contribución a los objetivos globales y de mejorarlos constantemente. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 18)

- **Procesos**

Conviene, en primer lugar, comentar que por proceso entendemos una serie de actividades entre sí, que reciben entradas (en forma de informaciones, papeles, materiales, etc.) de otras actividades externas al mismo y proporcionan una serie de salidas que pueden ser a su vez entradas para procesos subsiguientes. En todo el proceso se debe aplicar la famosa rueda de Deming: Planificar, Hacer, Controlar y Actuar. Es decir, tener claro cuáles son los objetivos del proceso y cómo se va a actuar para conseguirlos, ponerlos en marcha, evaluar su funcionamiento respecto de esos objetivos y actuar en consecuencia. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 19)

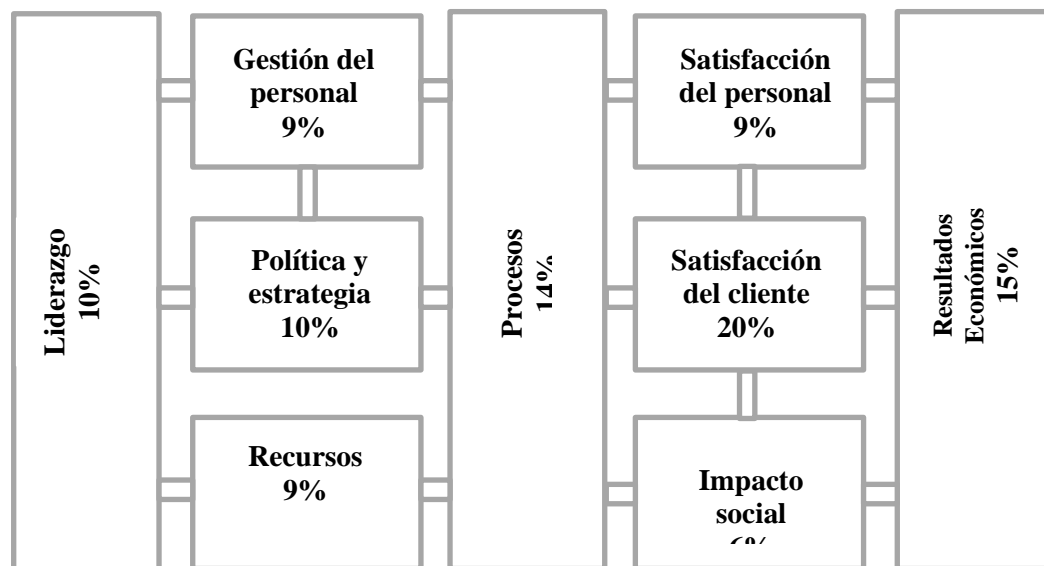
Hasta aquí hemos cubierto los agentes. En el siguiente esquema aparecen, además, los resultados que la correcta utilización de estos agentes debe proporcionar: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 19)

- Satisfacción del personal.
- Satisfacción del cliente.
- Impacto social favorable.
- Resultados económicos.

Se trata de que la aplicación de todo lo descrito en los agentes se debe plasmar en unos resultados palpables (en forma de tendencias positivas a lo largo del tiempo y comparaciones favorables con la competencia) en cada uno de los cuatro apartados mencionados. Si no es así, las estrategias, acciones y medidas se deben corregir, ya que obviamente los agentes son sólo los medios para conseguir los resultados y no un fin en sí mismos. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 19)

Diagrama 5.

El modelo europeo de TQM (*TOTAL QUALITY MANAGEMENT*)



Fuente: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

II.8.7 Herramientas para la gestión de la calidad

Dado el carácter global e interdisciplinario del TQM, que se deduce de los modelos brevemente expuestos en este capítulo, resulta obvio que las herramientas útiles para su aplicación son muchas y de muy diversa índole. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pág. 21)

Hemos organizado las técnicas y herramientas en tres grandes apartados: *Planificación, Control y Mejora*. Como acabamos de ver, son tres actividades aplicables a cualquier proceso, y las herramientas utilizadas en cada una de ellas son en muchos casos aplicables también a procesos de todo tipo. Aunque no siempre sean universales, en el sentido de ser aplicables a la planificación, el

control o la mejora de cualquier proceso. Ni siquiera la clasificación es disjunta. Hay que algunas son útiles en más de una de esas tres actividades básicas; pero a pesar de todo nos ha parecido una forma lógica y sencilla de organizarlas. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pág. 21)

Por otra parte, no pretendemos ser exhaustivos, y hay algunas omisiones voluntarias y seguramente otras involuntarias. En el cualquier caso, y en el sentido antes comentado, lo que pretendemos reflejar son herramientas lo más universales posible. Es obvio que hay técnicas específicas de planificación de recursos humanos o de gestión de la información o de control presupuestario, entre otras muchas, que pueden resultar de gran utilidad y que están fuera de los objetivos y alcance de este libro. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pág. 22)

Una última consideración es que si bien, como ya se ha comentado, para implantar TQM en una empresa es condición indispensable el liderazgo y la participación de la alta dirección, no lo es para que cada individuo a su nivel aplique el máximo posible de elementos y de técnicas en las áreas en las que esté directamente involucrado o sea el responsable. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 22)

II.8.7.1 Planificación de la calidad

Las empresas suelen empezar con una aventura forjada alrededor de una idea más o menos brillante. Se comienza con recursos escasos y con pocas personas que suelen tener responsabilidades difusas (...) pero con un objetivo en común: satisfacer a los clientes. Estos son escasos, y, por tanto, la relación con ellos es estrecha. Con el éxito viene el crecimiento y comienzan los problemas. La necesidad de saber lo que el cliente desea parece menos inmediata, menos urgente. En lugar de tratar con árboles se trata con bosques. Aparecen departamentos, parcelas de poder., líneas de comunicación, burocracia. Trasladar a la organización lo que el cliente desea es cada vez más difícil. (...). (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pág. 25)

La organización se crea una imagen de los deseos de los clientes. Convierte esta imagen en una serie de estándares, y a partir de este momento si el cliente quiere otra cosa es que está equivocado. Empiezan los problemas. Siempre hay alguien a quien echar las culpas. Se pierden clientes, los costes no bajan... (Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 25)

Esta situación puede evitarse a través del proceso de planificación de la calidad. Para centrar este concepto deberemos profundizar algo más en el significado de la palabra calidad, ya que cuando se habla de que un producto o un servicio son de gran calidad, diferentes personas pueden entender cosas diferentes. Básicamente hay dos aspectos contenidos en la palabra calidad, que están ambos incluidos en definiciones tan populares como <<satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios>> o <<adecuación al uso>>, y que es conveniente diferenciar. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 25)

El primer aspecto son las prestaciones del producto o servicio, entendiendo como tales cuestiones del tipo: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 26)

- Claridad en una factura.
- Velocidad máxima en un coche.
- Sabor en una galleta.
- Dureza en un acero.

Estas características son las que el cliente sopesa, junto con el precio, y le hacen decidirse por uno u otro producto. El segundo aspecto que queda englobado en la palabra calidad es el de calidad en el proceso, o, dicho de otra manera, el hecho de que el producto final no tenga fallos. Ejemplos serían: (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pág. 26)

- Errores en facturas (cantidad, destinatario, etc.).
- Averías en el coche (por piezas defectuosas, ensamblajes o diseños incorrectos, etc.).
- Peso incorrecto en las galletas.
- Impurezas en el acero.

Este tipo de deficiencias se traducen en quejas y devoluciones y devoluciones, si no son detectadas antes de que el producto llegue al cliente final, con la consiguiente pérdida de imagen. Y se traducen en reprocesos y desechos si son detectadas, a través de costosas inspecciones, <<a tiempo>>. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 26)

- **Planificación de la calidad**

Según explica Grima Cintas & Tort-Martorell, (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 69) cuando se diseña un producto, uno de los objetivos que pueden plantearse es conseguir que sus características de calidad tomen los valores óptimos. El tipo de óptimo depende de la característica de que se trate. En unos casos interesará obtener un valor lo mayor posible (caso del rendimiento de una caldera), otras veces interesará que sea mínimo (si se trata del porcentaje de impurezas en cierto compuesto), y en otros casos, lo que se pretende es conseguir exactamente su valor nominal (como, por ejemplo, la cantidad de sustancia activa en un medicamento).

II.8.7.2 Control y mejora

Durante mucho tiempo se ha asociado control de calidad con inspección. El control así entendido es cuando puede llegar a tener efectos perniciosos. Además, la inspección es una actividad no productiva que debe ser mantenida al mínimo. Cuando se detecta el error, éste ya se ha producido, y además es muy poco eficaz, ya que sólo <<caza>> alrededor del 80% de los problemas. Es cara y creemos que francamente aburrida para aquellos que la realizan. En esta parte del libro describimos herramientas útiles para el control de la calidad, en el sentido amplio y positivo que tanto Juran como Deming, entre otros, confieren a la palabra. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Juran define el control a través de una secuencia de actividades que constituyen un proceso <<universal>> y de gestión. Son las siguientes: (Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

- a) Establecer objetivos.
- b) Evaluar el comportamiento actual.
- c) Comparar los objetivos con el comportamiento actual.

d) Actuar según las diferencias detectadas.

Esta secuencia, que como ya se ha comentado es aplicable a todo tipo de procesos y actividades (universal), cuando se aplica a la calidad constituye la esencia del control de calidad.

El ámbito de aplicación puede ser relativamente restringido a procesos o actividades concretas: proveedores, un proceso productivo, la facturación o el producto final; entonces hablaremos del control de calidad de proveedores y materias primas, de control de calidad del proceso de producción X, de la facturación o del producto final, y tendremos herramientas específicas para llevar a cabo cada uno de ellos. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Pero también puede ser mucho más amplio y aplicarse a los procesos de gestión general; entonces la herramienta básica son las auditorías, que son las que permiten evaluar el comportamiento actual de las actividades de gestión. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Dependiendo del ámbito de actuación se deberá, no sólo utilizar una herramienta u otra, sino que las personas que la deberán utilizar serán también diferentes. De hecho, para que una organización sea realmente eficaz y cumpla con los principios de TQM, todo el personal debe estar en estado de autocontrol. Resulta sencillo definirlo: una persona se halla en estado de autocontrol cuando se dan las siguientes tres condiciones: (Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

- Conoce perfectamente qué es lo que tiene que hacer. Es decir, cuáles son los objetivos y estándares de su trabajo. Nótese que esto se aplica exactamente igual a un operario de producción que al director de un departamento.
- Debe tener la posibilidad de conocer (mecanismo de medida) si lo que está haciendo está bien o está mal, está o no de acuerdo con los objetivos y estándares. Para el operario, el recubrimiento debe ser de 10 +- 2 micras, pero para el director serán las ventas, el cash-flow o un índice de productividad. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)
- Debe estar en su mano la posibilidad de corregir, de actuar. Cuando las

medidas no coinciden con los objetivos, debe depender de él la puesta en marcha de mecanismos correctores. Regular la máquina en el caso del operario o mecanismos seguramente más complejos en el caso del directivo. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Como sin duda ya habrá notado, estos tres pasos no son más que particularización a una persona concreta de las condiciones generales de control.

En general, estas condiciones no se cumplen. Fallan los puntos dos y tres. Y no sólo a nivel operario, como podría pensarse, sino también con frecuencia a nivel de directivos y sobre todo mandos intermedios. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 97)

II.8.7.3 Mejora de la calidad

El tercer pilar, en el que siguiendo a Juran hemos agrupado las técnicas para la gestión de la calidad, es la mejora. En la introducción hemos definido la mejora de calidad como una actividad sistemática y organizada que corrige las deficiencias creadas en la etapa de planificación. Antes de entrar en las técnicas para la mejora propiamente dicha habrá que ocuparse de cómo se organiza y sistematiza esta actividad. (Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, p. 141)

- **Problemas esporádicos y problemas crónicos**

Los sistemas de control desarrollados por las organizaciones ocupan, con mayor o menor eficacia, de detectar situaciones en las que las cosas se ponen a funcionar peor de lo que es habitual o de lo que estaba previsto. Es decir, están dedicados a detectar problemas <<esporádicos>>. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

Para ser efectiva, la mejora debe ser continua, es decir, se deben ir consiguiendo mejoras siempre. No se acaba nunca la tarea. Ello significa que se requiere una organización, con unas responsabilidades definidas capaces de dar soporte a las actividades necesarias para mejorar. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

El concepto de reingeniería de procesos, en boga actualmente, es en esencia un cambio drástico en la forma de hacer funcionar su proceso y que supone una

inversión importante (en esencia es una nueva planificación del proceso M. Imai, en su conocido libro **Kaizen**, cita a un directivo de Toyota como autor del lema <<use su cabeza no su dinero>> para mejorar la competitividad.) Esta frase resume perfectamente el significado que se da al concepto de mejora. Se trata de ir introduciendo pequeños adelantos, fruto del estudio y las sugerencias del personal de la empresa en el nivel global de competitividad, pero un goteo continuo y sistemático de estos pequeños adelantos puede llegar a ser un factor clave en el éxito de la empresa. (Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

- **Organización para la mejora**

Implementar en una organización la mejora continua es un proyecto de empresa y como tal requiere la participación de la dirección. Las tareas básicas de la dirección son: (Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998)

- Establecer y guiar los procedimientos para proponer y seleccionar proyectos de mejora.
- Asignar equipos de trabajo a los proyectos seleccionados.
 - Tiempo.
 - Soporte.
 - Formación.
- Coordinación y seguimiento del programa.
- Reconocimiento.

Habitualmente, estas tareas las realiza un comité (coincidente en gran medida con el comité de dirección de la empresa) y que recibe el nombre de comité de calidad. La frecuencia y duración de las reuniones, así como las tareas asignada al mismo, varían según las necesidades de la empresa; sólo queremos señalar aquí sus misiones básicas para que la implantación de la mejora se realice con éxito. (Grima Cintas & Tort-Martorell Llabres, 1998, pp. 142-143)

II.9 Implementación de plan de gestión de calidad total

El primer paso para implementar un sistema de gestión de calidad en una empresa es definir una estructura administrativa basada en liderazgo. La empresa debe estar dirigida por un líder visionario y estratégico que se encargue de garantizar el

óptimo funcionamiento de la misma. (Díaz, 2017)

Después de establecer un liderazgo efectivo en una empresa, puede seguir estos consejos:

- Analizar la situación actual, realizar mapeo de procesos, hacer una documentación de la política y plan de calidad en el sistema de gestión, realizar elaboración de procedimientos de trabajo, elaborar un manual de calidad con la capacitación que se requiera. (Díaz, 2017)
- Realizar una revisión general, así como acciones correctivas y preventivas para poder tener una auditoría externa y certificación adecuada en el proceso de gestión de calidad. (Díaz, 2017)
- Por otro lado, es importante lograr el compromiso de dirección y de recursos humanos que se ha estado administrando, identificar expectativas de los clientes, determinar el sistema a seguir designando un responsable y realizando un diagnóstico por medio del cual se redacte un manual en donde se establezcan las auditorías de forma periódica, todo esto y mucho más es necesario poder tener presente en todos los aspectos posibles, para lograr una armonía empresarial atractiva y efectiva en un todo momento. (Díaz, 2017)
- Gestiona un sistema que permita así mismo las mejores condiciones en todos los aspectos, mediante las siguientes acciones: Realización de encuestas, capacitación de equipo, búsqueda de valores específicos que te permitan la obtención satisfacción del cliente, así como también un compromiso de trabajo en equipo y medición de la calidad para corregir los problemas de forma adecuada mediante recompensas y reconocimientos de carácter global a través del tiempo de forma continua y permanente. (Díaz, 2017)
- Es importante entender la política de planificación enfocada en tener la mejor forma de rentabilidad para que todo mejore de forma continua y permanente, estos son aspectos que se deben tomar en cuenta mediante una política enfocada en generar notables ingresos a través del tiempo, todo esto va a fomentar siempre un aumento de la misma de manera circunstancial y efectiva por medio de las mejores condiciones. (Díaz,

2017)

- Es importante mantener siempre una serie de interrogantes para administrar tu negocio de forma eficiente y oportuna, las preguntas que te debes hacer cada vez que puedas radica en lo siguiente: Conocer las líneas de producto de tu empresa, Responder a la calidad de producto de los consumidores, aprender a interrogar sobre La demanda de los productos y lo canales de competidores y su éxito. (Díaz, 2017)
- De la misma forma, es necesario conocer los planes de comunicación comercial, las tareas y responsabilidades a seguir, la forma de comunicación con los empleados, la productividad de los recursos humanos, todo esto es una forma extraordinaria de conocer todos los sistemas de gestiones. (Díaz, 2017)
- Si vas a implementar formatos para la gestión y control de procesos, asegúrate de crear tus propios formatos, acordes con las características y necesidades de tu empresa. Muchos empresarios comenten el error de usar formatos prediseñados que al final siendo un dolor de cabeza para todos los trabajadores. (Díaz, 2017)

A continuación, compartimos cómo se puede hacer para que exista una gran calidad y satisfacción del cliente mediante acciones necesarias para hacer del negocio una ventaja competitiva a través del tiempo y que tenga un alcance extraordinario para su calidad: (Díaz, 2017)

- Promueve la calidad a través de análisis de procesos críticos, sistema de mediciones, controles y seguimientos estadísticos, observación y comunicación con el cliente, todo esto fomentara un desarrollo integral y planificado de acuerdo a los que se ha aprendido hasta los momentos.
- Debe buscar recomendaciones para mejorar un sistema de calidad basada en las habilidades personales, formación de aplicaciones con visiones y diseños necesarios para tener un control de registro operativo que permita que la misma siga creciendo y desarrollándose a través del tiempo, junto con personas de recursos humanos deben hacer evaluaciones periódicas, todo esto contribuirá a un mejor desempeño. (Díaz, 2017)

Finalmente, un valioso consejo que se debe tomar en cuenta es que el objetivo final de un sistema de gestión de calidad es ayudar a hacer que la empresa sea más sólida y eficiente, por lo que su implementación sea un proceso que se desarrolle de la mano del personal para que todos se comprometan y aporten al establecimiento las herramientas y políticas de calidad más idóneas para la empresa. (Díaz, 2017)

II.10 Aspectos legales

II.10.1 Constitución Política de la República de Guatemala Decreto 2-86 y sus reformas según Acuerdo Legislativo 18-93

Artículo 1. Protección a la Persona. El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común.

Artículo 3. El Estado garantiza y protege la vida humana desde su concepción, así como la integridad y la seguridad de la persona.

Artículo 94. Obligación del Estado, sobre salud y asistencia social. El Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social.

Artículo 95. La salud, bien público. La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por su conservación y restablecimiento.

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación. (Ayala, 1993)

II.10.2 Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus Reformas 33-2016

Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de Salud y Seguridad Ocupacional, en las cuales deben ejecutar sus labores los trabajadores de entidades y patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, semiautónomas y descentralizadas con el fin de proteger la vida, la salud y su integridad, en la prestación de su servicio.

Artículo 2. Para los efectos de este Reglamento se entiende por "lugar de trabajo" todo aquél en que se efectúan trabajos industriales, agrícolas, comerciales o de cualquier otra índole.

Artículo 6. Se prohíbe a los Patronos:

- a) Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o equipo que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía, en las partes móviles y en los puntos de operación.
- b) Constituir como requisito para obtener un puesto laboral, el resultado de la prueba de VIH/SIDA.
- c) Considerar la infección de VIH/SIDA, como causal para la terminación de la relación laboral.
- d) Discriminar y estigmatizar a las personas que viven con VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas.
- e) Permitir la entrada a los lugares de trabajo a personas en estado etílico o bajo la influencia de algún narcótico o estupefaciente.

Artículo 7. En los trabajos que se realizan en establecimientos comerciales, industriales y agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, tóxicas, infectantes, o específicamente nocivos para la salud, el empleador queda obligado a advertir al trabajador el daño a la salud humana y al ambiente que puede causar trabajar con productos químicos y desechos peligrosos, también es obligación del patrono:

- a) Identificar de manera adecuada, las áreas de almacenamiento de equipos, productos químicos y desechos peligrosos, para minimizar la exposición y

el riesgo a la salud de los trabajadores y de la población, así mismo, estos lugares de almacenamiento deben estar diseñados conforme a la normativa nacional vigente.

- b)** El empleador no debe exponer a los trabajadores, sin las medidas preventivas y de protección adecuadas, a equipos de producción, generación y a procesos de manipulación, almacenamiento y comercialización, transporte y/o distribución que contengan productos químicos y/o desechos peligrosos contaminantes que causen daño a la salud y al ambiente.
- c)** El empleador debe capacitar a los trabajadores con las mejores técnicas disponibles, prácticas ambientales y de salud laboral, para realizar el manejo seguro de los distintos productos químicos y desechos peligrosos que se utilicen en el trabajo y en caso de emergencias o accidentes, así como proporcionar el equipo de protección personal necesaria y apta para el mismo; y,
- d)** Se debe contar con un inventario de todos los productos químicos y desechos peligrosos que existan en el lugar de trabajo, de igual manera con instructivos en idioma español, para el manejo rutinario de los mismos y de procedimientos en casos de accidentes o emergencias.

Artículo 8. Todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica. Así mismo está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

Artículo 9. Se prohíbe a los trabajadores:

- a)** Ejecutar actos tendientes a impedir que se cumplan las medidas de SSO en las operaciones y procesos de trabajo.
- b)** Dañar o destruir los resguardos y protecciones de máquinas e instalaciones o removerlos de su sitio sin tomar las debidas precauciones.
- c)** Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos.
- d)** Dañar, destruir o remover la señalización sobre condiciones inseguras o insalubres.

- e) Hacer juegos, bromas o cualquier actividad que pongan en peligro su vida, salud e integridad corporal o la de sus compañeros de trabajo.
- f) Lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que sea absolutamente necesario y que se guarden todas las precauciones indicadas por el encargado de la máquina.
- g) Presentarse a sus labores o desempeñar las mismas en estado etílico o bajo influencia de narcóticos o droga enervante.
- h) Realizar su trabajo sin la debida protección de vestimenta o herramienta para el trabajo que realice.
- i) Ignorar o no acatar las medidas de bioseguridad establecidas en los lugares de trabajo.
- j) Discriminar y estigmatizar a las personas con capacidades especiales.

Artículo 17. Los lugares de trabajo deben contar con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores. Cuando la iluminación natural no sea factible o suficiente, se debe proveer de luz artificial en cualquiera de sus formas, siempre que ofrezca garantías de seguridad, no vicie la atmósfera del local y no ofrezca peligro de incendio- El número de fuentes de luz, su distribución e intensidad, deben estar en relación con la altura, superficie del local y trabajo que se realice como lo establece el artículo '168 de este reglamento. Los lugares que vulneren y pongan en riesgo al trabajador, - deben estar especialmente iluminados. La iluminación natural, directa o refleja, no debe ser tan intensa que exponga a los trabajadores a sufrir accidentes o daños en su salud.

Artículo 25. La separación entre máquinas y equipos de trabajo debe ser para que los trabajadores ejecuten su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menos de noventa centímetros (90 cm), exceptuando cuando en el proceso de producción se requiera que las mismas estén en línea, contándose esta distancia a partir del punto más saliente o relevante del recorrido de las piezas móviles de la máquina. Cuando existan máquinas o equipos con piezas móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas pintadas en el suelo, de color amarillo de diez centímetros (10 cm) de ancho, que delimiten el lugar por donde deba transitarse.

Artículo 90. En la manipulación manual de cargas, no debe exceder los límites

máximos sobre pesos descritos a continuación:

- Varones de 16 a menos de 18 años15 kilogramos
- Varones de 18 a 21 años.....20 kilogramos
- Mujeres de 16 a menos de 18 años 10 kilogramos
- Mujeres de 18 a 21 años15 kilogramos
- Varones adultos.....55 kilogramos

Artículo 105. Las señales de seguridad se han de utilizar para la identificación de aquellos riesgos que no han podido ser controlados o minimizados por las técnicas de la SSO, o para la ubicación de los equipos contra incendios y salvamento.

Artículo 106. Las señales de seguridad deben basarse en combinación del mensaje en cuanto a prohibición, protección contra incendios, advertencia, obligación y salvamento; Las figuras geométricas, consistentes en círculos, triángulos, cuadrados, rectángulos y los colores de seguridad.

Artículo 130. En proximidad a los puestos de trabajo en mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrá de extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, o mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante de la clase de fuego a extinguir. El mismo debe estar ubicado a una altura de un metro con cincuenta centímetros (1 m) teniendo como referencia la parte superior de cilindro o cuerpo del extintor, según la norma nacional vigente.

Artículo 138. En las industrias o lugares de trabajo con riesgo de incendio, debe instruirse y capacitar especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados- Así mismo, se instruirá a los trabajadores a cerca de los planes de evacuación.

Artículo 143. Cuando se realicen trabajos en espacios en los que exista limitada entrada de aire y ventilación natural desfavorable, o donde pueden acumularse concentraciones de tóxicos o inflamables, o exista una concentración limitada de oxígeno, debe tenerse en cuenta las precauciones mínimas siguientes:

- a) Garantizar las condiciones de seguridad necesarias.
- b) Los trabajos deben realizarse bajo la supervisión de personal competente. Se requiere un ayudante en el exterior para actuación y procedimientos de emergencia.
- c) Asegurar una adecuada calidad del aire interior, con una concentración de sustancias tóxicas por debajo de los niveles permisibles, de acuerdo a las normas vigentes.
- d) Se debe tener una autorización escrita (permiso de trabajo) para realizar el trabajo, especificando las operaciones y precauciones necesarias.
- e) En trabajos que impliquen uso de herramientas eléctricas se tomarán las precauciones necesarias para evitar la producción de chispas.
- f) Procurar que el equipo de protección que utilicen los trabajadores no tenga prendas metálicas generadoras de chispa.
- g) Cuando se requieran trabajos de soldadura, asegurar la ausencia de vapores o líquidos inflamables. Los trabajadores que realicen estas tareas deben contar con un procedimiento específico y estar debidamente capacitados.

Artículo 163. En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales, se debe emplear iluminación artificial.

Artículo 182. Se consideran lugares de trabajos ruidosos aquellos que empleen para el desarrollo de su actividad, fuentes generadoras de ruidos, ya sean continuos cuyos niveles de presión sonora sean superiores a los ochenta y cinco decibeles (85 dB) (A) o de pico superiores a los noventa decibeles (90 dB) ciento cuarenta dB (C).

Artículo 219. El patrono garantiza una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores para lo cual se debe ofrecer a los trabajadores vigilancia médica en las ocasiones siguientes:

- a) Antes de la exposición.
- b) A intervalos regulares en lo sucesivo con la periodicidad que los reconocimientos médicos aconsejan.
- c) En todo caso los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.

Artículo 236. Los cascos de seguridad deben cumplir los requisitos siguientes:

- a) Atalaje o equipo regulable para adaptarlo a cada caso.
- b) Fabricados con material resistente al impacto.
- c) Proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas.
- d) Será de uso personal obligatorio

Artículo 244. Cuando el nivel del ruido en un puesto de trabajo sobrepase los ochenta y cinco decibeles (85dB) (A), es obligatorio el uso de protección auditiva, la cual debe ser proporcionada por el patrono de forma gratuita, además de corregir la fuente del ruido para evitar daños a la salud.

Artículo 245. Para los ruidos de elevada intensidad, superiores a los cien decibeles (100 dB) (A), se debe dotar a los trabajadores de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla u otros dispositivos similares.

Artículo 256. Cuando por la índole de las labores realizadas en cualquier actividad donde se expongan los trabajadores a la acción agresiva de los contaminantes químicos como polvos, humos, gases, vapores, neblinas, entre otros y la vía de entrada más expuesta es la respiratoria, es necesario utilizar medios de protección al órgano afectado.

Artículo 264. En todo trabajo con peligro de caída, en alturas superiores a un metro con ochenta centímetros (1.80 m), debe utilizarse el equipo de protección personal el cual debe contener como mínimo las siguientes partes:

- a) Anclaje;
- b) Soporte para el cuerpo (arnés de cuerpo completo);
- c) Conector (Línea de vida).

Estos equipos deben cumplir con los estándares de calidad y seguridad.

Artículo 284. Todo centro de trabajo debe disponer de abastecimiento suficiente de agua purificada en proporción al número de trabajadores, de forma gratuita, fácilmente accesible a ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

Artículo 306. En las instalaciones y equipos eléctricos para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión se debe adoptar algunas de las prevenciones siguientes:

- a) Se debe alejar las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores cuando estos puedan ser utilizados cerca de la instalación.
- b) Se deben recubrir las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto o a un valor inocuo.
- c) Se deben interponer obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.

Artículo 370. Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, debe usar ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas o portaherramientas a la cintura y utilizarán calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

Artículo 418. Queda prohibida circular bajo las cargas grandes o pesadas que estén suspendidas o que estén siendo transportadas.

Artículo 448. Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionados a mano, deben estar protegidos con cubiertas completas, que, sin necesidad de levantarlas, permitan engrasarlos.

Artículo 454. Para proteger al trabajador frente a la acción mecánica agresiva, se debe adoptar obligatoriamente los dispositivos de seguridad necesarios para delimitar los campos de los movimientos operatorios de aquél.

Artículo 503. Las gargantas de las poleas deben acomodarse, para el fácil enrollado de los eslabones de las cadenas. Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados. (Guatemala, Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Acuerdo Gubernativo No. 229-2014 y modificado por el Acuerdo Gubernativo 33-2016, 2014)

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, es debido a la inexistencia de un plan para optimización.”

Se identificaron 2 poblaciones a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo, de las cuales una población (propietarios) se direccionó a obtener información sobre el efecto; la otra población de estudio (gerentes, coordinadores y socios) se direccionó a obtener información sobre la causa de la problemática y el problema central, respectivamente. Se trabajó la técnica del censo en ambas poblaciones identificadas con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto se identificó 4 propietarios.

Para responder causa y diagnóstico de la problemática, se identificaron a 8 profesionales entre gerentes, coordinadores y socios involucrados en el tema.

De la gráfica uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica seis a la diez, se comprueba la variable X o causa.

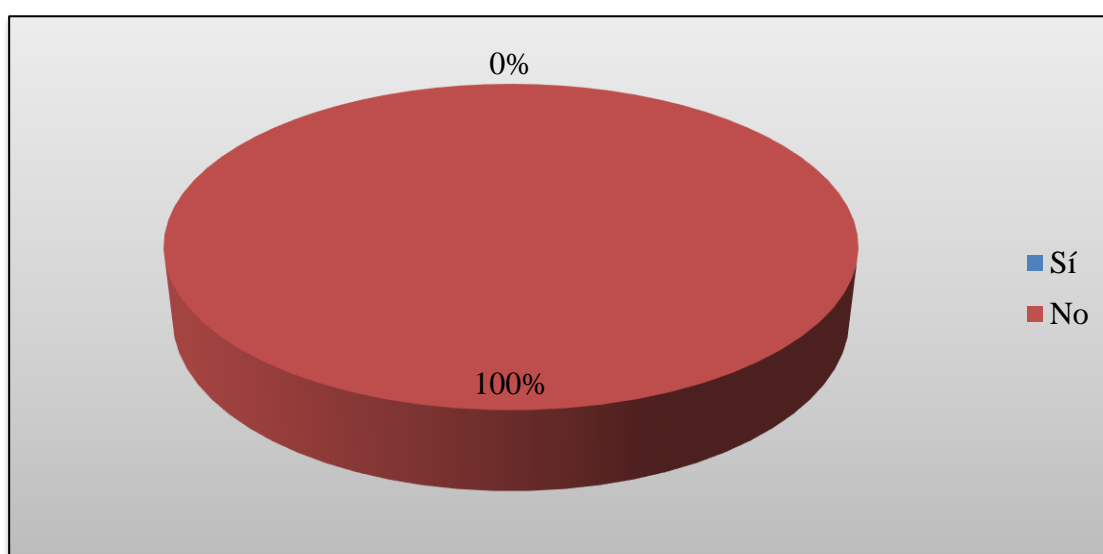
III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente (Y) o el efecto.

Cuadro 1: Incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	4	100
Totales	4	100

Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 2: Incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.



Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

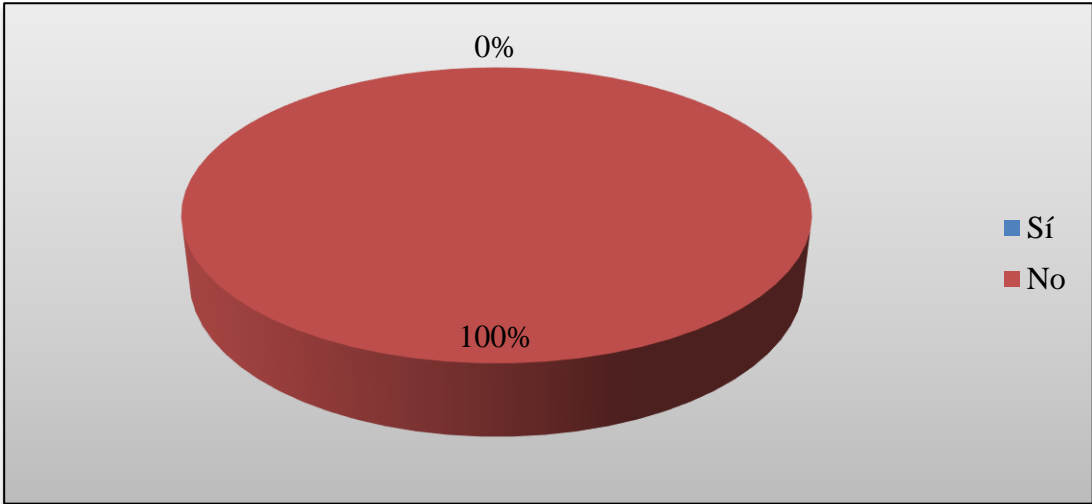
Todos los encuestados no confirman el efecto mediante la opinión manifestada al indicar la existencia del incremento de cuadernos que no cumplen con los estándares de comercialización y ninguno de ellos argumenta lo contrario.

Cuadro 2: Dificultades por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	4	100
Totales	4	100

Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 3: Dificultades por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.



Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

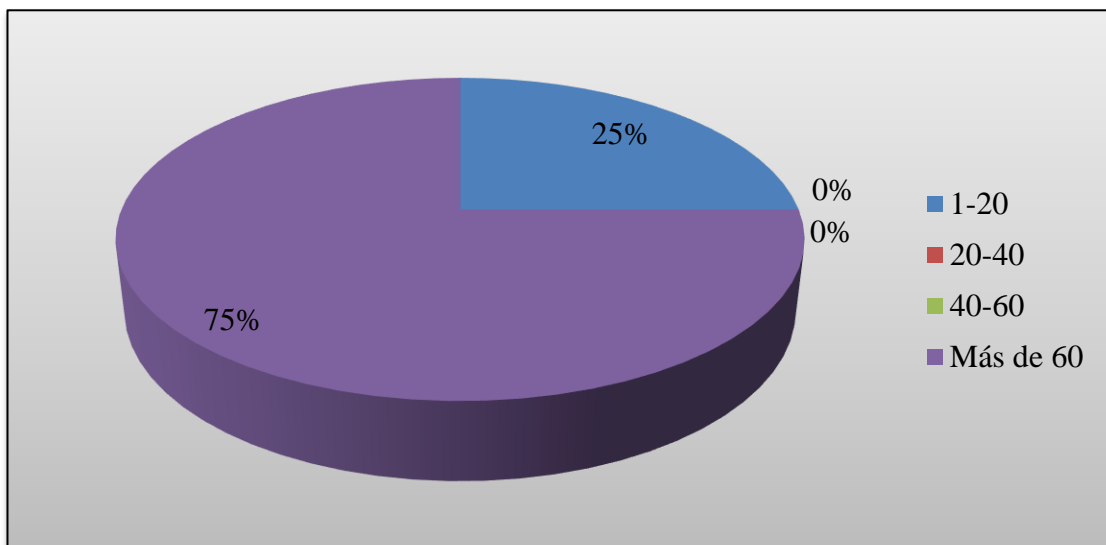
Todos los encuestados no confirman el efecto mediante la opinión manifestada al indicar las dificultades por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa y ninguno de ellos argumenta lo contrario.

Cuadro 3: Unidades de cuadernos defectuosos que se producen por turno trabajado.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
1-20	1	25
20-40	0	0
40-60	0	0
Más de 60	3	75
Totales	4	100

Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 4: Unidades de cuadernos defectuosos se producen por turno trabajado.



Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

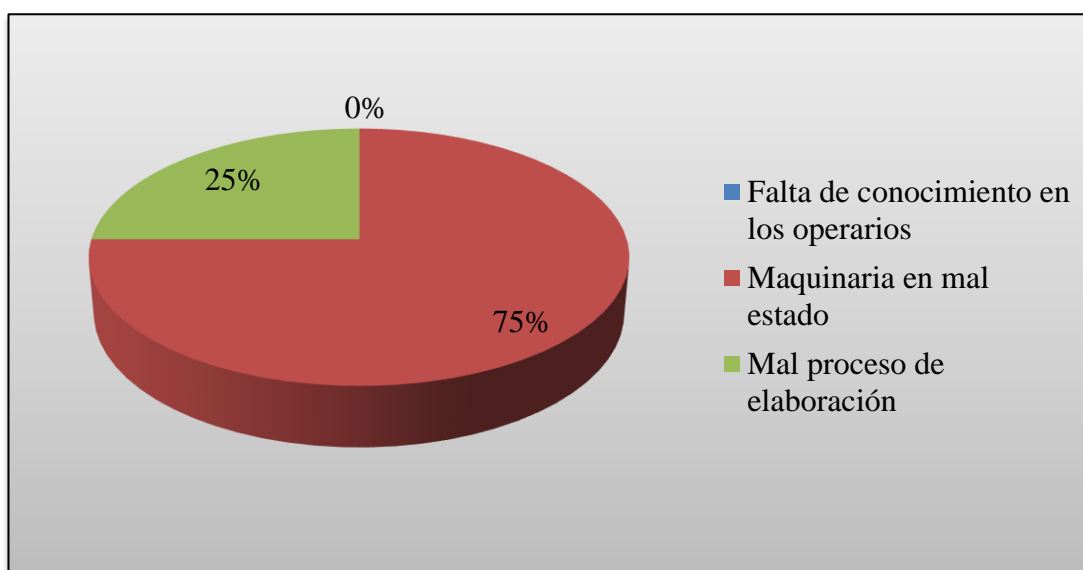
La mayoría de los encuestados confirman el efecto mediante la opinión manifestada al indicar que más de 60 unidades de cuadernos defectuosos que se producen por turno trabajado, mientras la minoría de ellos argumentan que son entre 1 y 20 cuadernos.

Cuadro 4: Causa del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Falta de conocimiento en los operarios	0	0
Maquinaria en mal estado	3	75
Mal proceso de elaboración	1	25
Totales	4	100

Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 5: Causa del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.



Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

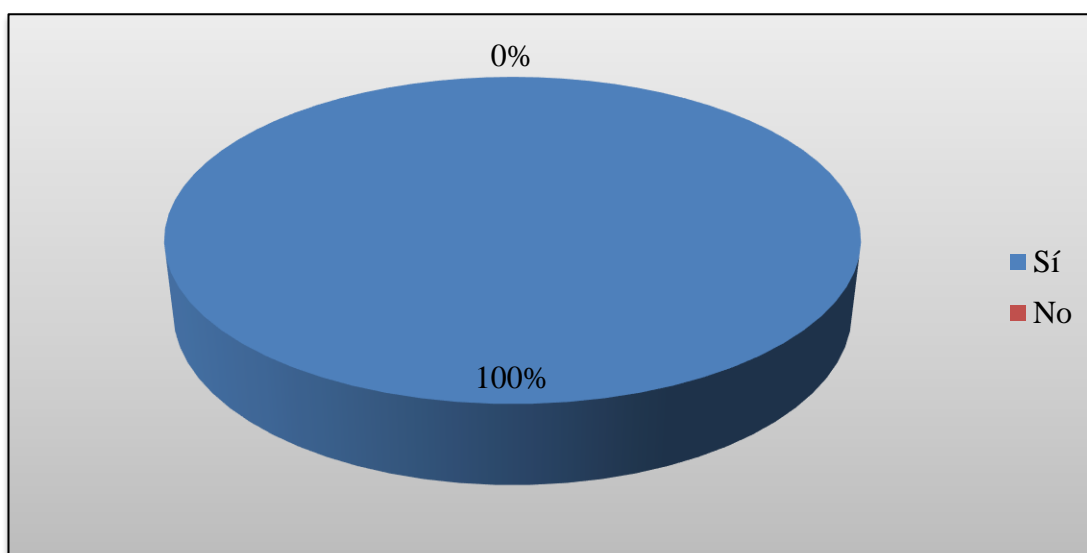
La mayoría de los encuestados confirman el efecto mediante la opinión manifestada al indicar la causa del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa se debe a la maquinaria en mal estado, mientras que la minoría de ellos argumentan que se debe al mal proceso de elaboración.

Cuadro 5: Reducción de la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	4	100
No	0	0
Totales	4	100

Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 6: Reducción de la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa.



Fuente: Propietarios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

Todos los encuestados confirman el efecto mediante la opinión manifestada al indicar que se puede reducir la cantidad de cuadernos que no cumplen con los estándares de comercialización de la empresa y ninguno de ellos argumenta lo contrario.

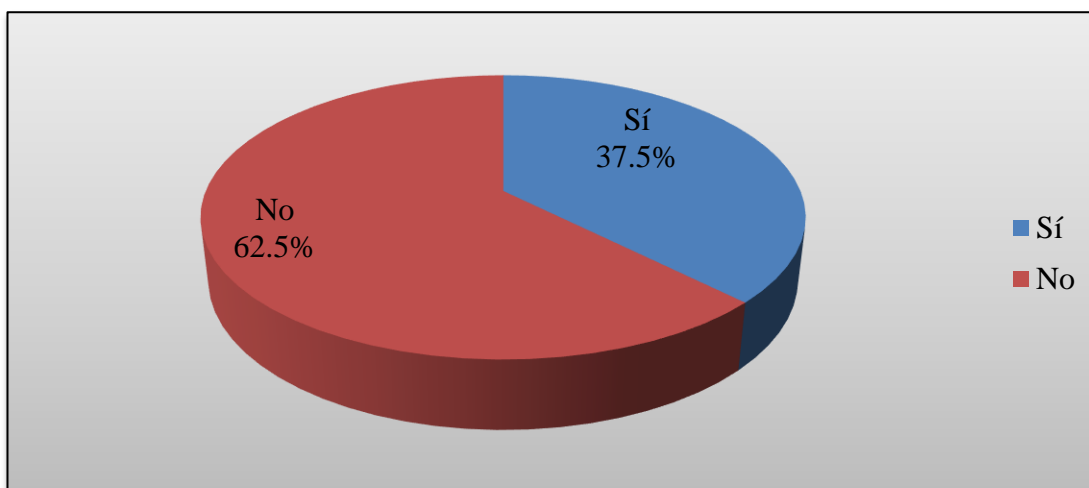
III.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente (X) o la causa.

Cuadro 6: Existencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	3	38
No	5	62
Totales	8	100

Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 7: Existencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.



Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

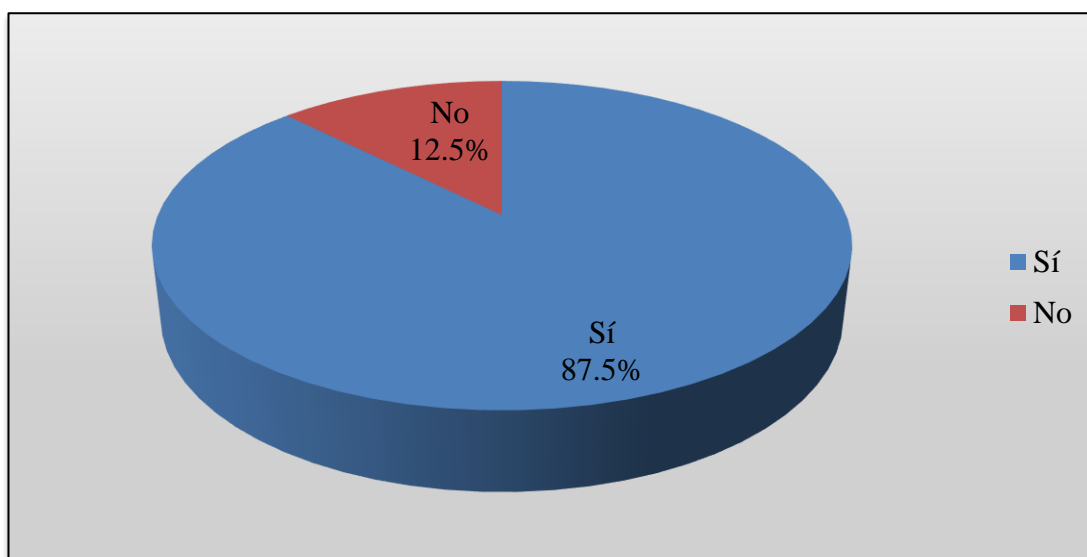
La minoría de los encuestados confirman la causa mediante la opinión manifestada al indicar la existencia de un plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en la Gestión de Calidad (Total Quality Management), mientras que la mayoría de ellos argumentan lo contrario.

Cuadro 7: Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	7	88
No	1	12
Totales	8	100

Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 8: Implementar el plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.



Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

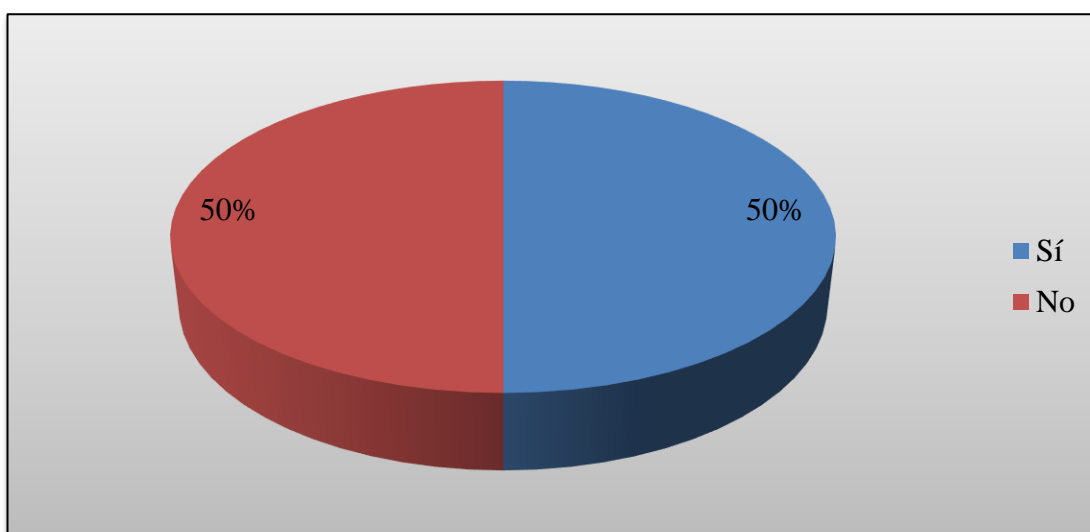
La mayoría de los encuestados confirman la causa mediante la opinión manifestada al indicar que sí existe plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en la Gestión de Calidad (Total Quality Management), mientras que la minoría de ellos argumentan lo contrario.

Cuadro 8: Capacitaciones recibidas sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	4	50
No	4	50
Totales	8	100

Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 9: Recibir capacitaciones sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.



Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

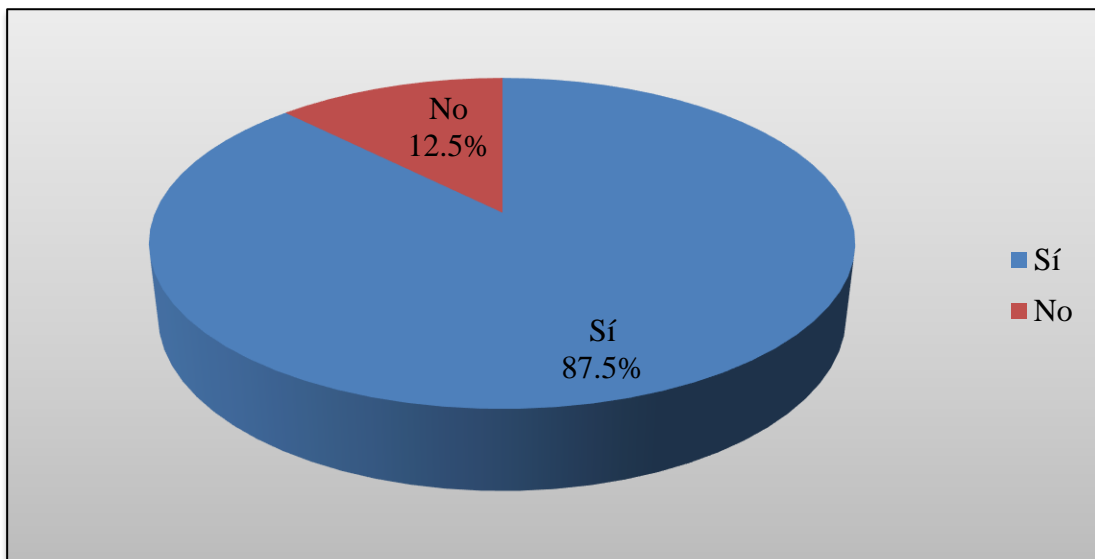
La mitad de los encuestados confirman la causa mediante la opinión manifestada al indicar que han recibido capacitaciones sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management), mientras que la mitad restante de ellos argumentan lo contrario.

Cuadro 9: Participación en capacitación sobre plan para optimizar el proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	7	88
No	1	12
Totales	8	100

Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 10: Participar en una capacitación sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.



Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

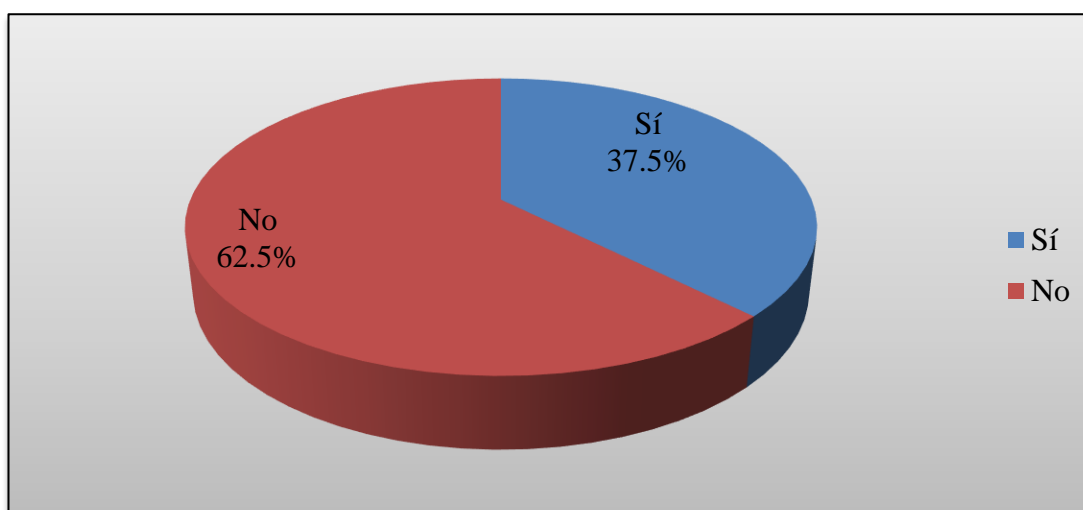
La mayoría de los encuestados confirman la causa mediante la opinión manifestada al indicar que participarían en una capacitación sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management), mientras que la minoría de ellos argumentan lo contrario.

Cuadro 10: Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	3	38
No	5	62
Totales	8	100

Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Gráfica 11: Implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa.



Fuente: Gerentes, coordinadores y socios encuestados de la empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala. Noviembre 2018.

Análisis

La minoría de los encuestados confirman la causa mediante la opinión manifestada al contemplar dentro de su planificación la implementación del plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en la Gestión de Calidad (Total Quality Management), mientras que mayoría de ellos argumentan lo contrario.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se desarrollan las siguientes conclusiones y recomendaciones en base a la presentación y análisis de los resultados obtenidos de la investigación realizada, previo al estudio de la información derivada de la problemática central, alusivo a la inexistencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A.

IV.1 Conclusiones

- 1.** Se comprueba la hipótesis: “El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa TRITÓN, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, es debido a la inexistencia de plan para optimización”, con el 100% del nivel de confianza y el 0 % de error.
- 2.** Existe incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización.
- 3.** Dentro de la empresa, se ha tenido dificultades en el proceso de producción de cuadernos.
- 4.** La cantidad de cuadernos defectuosos que se producen por turno trabajado es de más de 60 unidades.
- 5.** Debido a la maquinaria en mal estado que posee la empresa, es una de las causas del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización.
- 6.** Existe incumplimiento de capacitaciones recibidas sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (TQM) en la empresa.

7. Existen deficiencias del proceso de producción de cuadernos en la empresa.
8. Se tiene afectación de las condiciones laborales al proceso de producción de cuadernos en la empresa.
9. Se tiene ausencia de mantenimientos preventivos en las máquinas de elaboración de cuadernos.

IV.2 Recomendaciones

1. Ejecutar el plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A.
2. Disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización.
3. Solucionar las dificultades derivadas por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización.
4. Reducir las cantidades de cuadernos defectuosos que se producen por turno trabajado.
5. Implementar capacitaciones para el personal sobre plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (TQM) en la empresa.
6. Efectuar un proceso de producción de cuadernos eficiente en la empresa.
7. Considerar la implementación de mantenimientos preventivos y predictivos en las máquinas de elaboración de cuadernos.
8. Mejorar las condiciones laborales que se tiene en el proceso de elaboración de cuadernos en la empresa.

9. Realizar la traducción de manuales operativos periódicamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Totenart Noticias. (26 de Diciembre de 2016). Obtenido de <https://totenart.com/noticias/cartones-para-encuadernar-todo-lo-que-debes-saber/#>
2. Arimany. (2017). Catálogo. Obtenido de <http://www.arimany.com/wp-content/uploads/2017/01/Cat%C3%A1logo-cuadernos-2017.pdf>
3. Ayala, J. (1993). Constitución Política de la República de Guatemala, reformada por Consulta Popular (Acuerdo Legislativo 18-93). Guatemala: Asamblea Nacional Constituyente/Congreso de la República.
4. Barbosa González, E. (31 de 07 de 2015). Materias Primas. Obtenido de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/economico/materias-primas-1255494.html>
5. Barillas, C. (28 de Agosto de 2018). Comunicación Personal. (C. Cordova, Entrevistador)
6. Borga, V., & Ramírez Reivich, A. (s.f.). Cuadernos de Gestión de Tecnología. México.
7. Boronat, N. (16 de Octubre de 2012). Ingenieros de Calidad y Producción. Obtenido de <https://ipyc.net/blog/casos-de-exito/medicion-de-ooe-en-empresa-de-bobinado-de-papel.html>
8. Ceretis, A. (24 de Agosto de 2017). La Imprenta. Obtenido de <https://www.laimprentacg.com/tipos-de-encuadernacion-de-libros/>

9. Cintas, P. G., & Tort-Martorell Llabres, J. (1998). Técnicas pra la gestión de la calidad. España: Días de Santos, S.A.
10. Comunicaciones Gráficas. (s.f.). Recuperado el 13 de Julio de 2019, de <http://www.comunicacionesgraficas.biz/default.php?opt=34>
11. del Amo, G. (04 de Noviembre de 2013). Las tintas de impresión. Interempresas.
12. Díaz, J. (18 de 11 de 2017). Emprendices . Recuperado el 23 de 07 de 2019, de <https://www.emprendices.co/implementar-sistema-gestion-calidad-una-empresa>
13. Galán, J. S. (05 de 01 de 2019). Economipedia. Recuperado el 26 de 07 de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/gestion-la-calidad-total.html>
14. Grima Cintas, P., & Tort-Martorell Llabres, J. (1998). Técnicas pra la gestión de la calidad. España: Días de Santos, S.A.
15. Guatemala, M. d. (2014). Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Acuerdo Gubernativo No. 229-2014 y modificado por el Acuerdo Gubernativo 33-2016. Guatemala: MINTRAB.
16. Hernández, R. S. (11 de 10 de 2016). Calidad, Análisis de Procesos y Mejora Continua. Recuperado el 25 de 07 de 2018, de <https://rogelioserranohernandezblog.wordpress.com/2016/10/11/que-es-un-proceso/>
17. Martí, J. (29 de Abril de 2017). Pericias Caligráficas. Obtenido de <http://periciascaligraficas.com/v3/directorio/fabricacion-de-cuadernos/>

- 18.** Moncayo, I. R. (12 de 05 de 2018). Optimización de procesos industriales. Recuperado el 22 de 07 de 2019
- 19.** Rodríguez, A. (23 de Octubre de 2010). Guía práctica de impresión. Recuperado el 12 de Enero de 2019, de <https://imprentafacil.wordpress.com/2010/06/23/el-papel-del-papel-en-la-impresion/>
- 20.** Rodríguez, A. (08 de Abril de 2012). Viva la Nueva Tecnología. Obtenido de <https://vivalanuevatecnologia.wordpress.com/2012/04/08/elaboracion-de-un-cuaderno/>
- 21.** Rodríguez, E. (24 de Octubre de 2015). Encuadernación al poder. Obtenido de <https://encuadernacionalpoder.blogspot.com/2015/08/tipos-hilos-encuadernacion.html>
- 22.** Sejzer, R. (09 de 09 de 2015). Calidad Total. Obtenido de <http://ctcalidad.blogspot.com/2015/09/la-trilogia-de-juran.html>
- 23.** Sierera, V. (10 de 11 de 2014). Materia prima del Papel. Obtenido de <https://es.slideshare.net/valesr2112/materia-prima-del-papel>
- 24.** Sun, T. (14 de Febrero de 2009). Anping Chunsheng Hardware Mesh, Co., Ltd. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_anpingchunsheng/
- 25.** Zaravia, S. (2005). La gestión por procesos. España: Ministerio de Fomento.

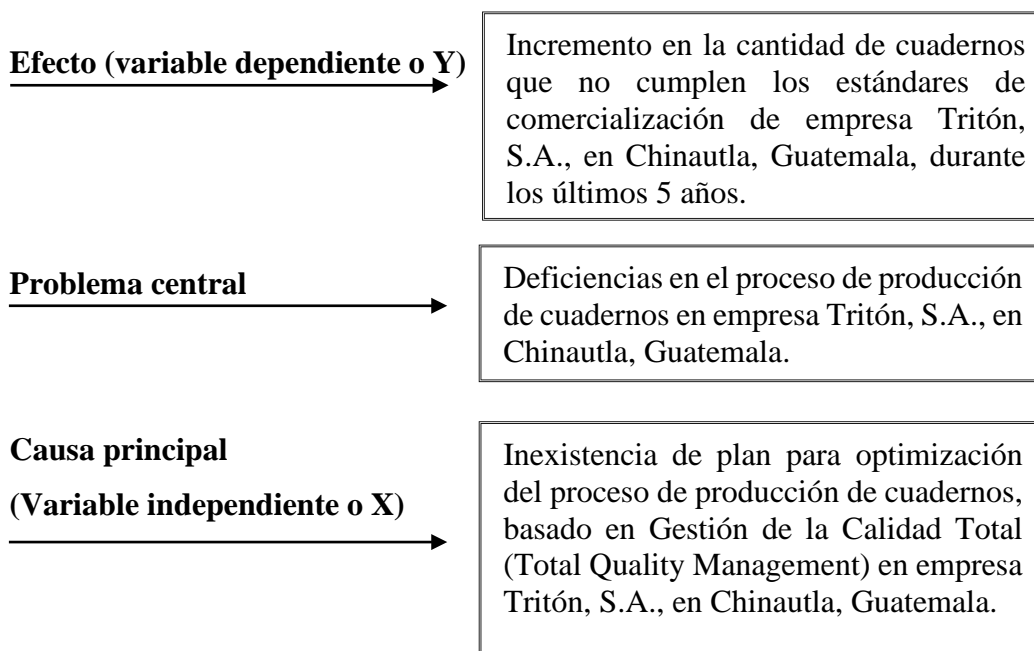
26. Zimeri, G. (24 de 09 de 1992). Hilocosa Guatemala. Obtenido de <https://hilcosa.com/es/>

ANEXOS

Anexo 1. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

Árbol de problemas

Tópico. Propuesta de plan para la optimización de proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management)



Hipótesis de trabajo: “El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, es debido a la inexistencia de plan para optimización.”

¿Será la inexistencia de plan para optimización, la causante del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos?

Árbol de objetivos

Con ayuda del método deductivo y método del marco lógico se plantearon los siguientes objetivos con base al árbol de problemas.

Fin u objetivo general →

Disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

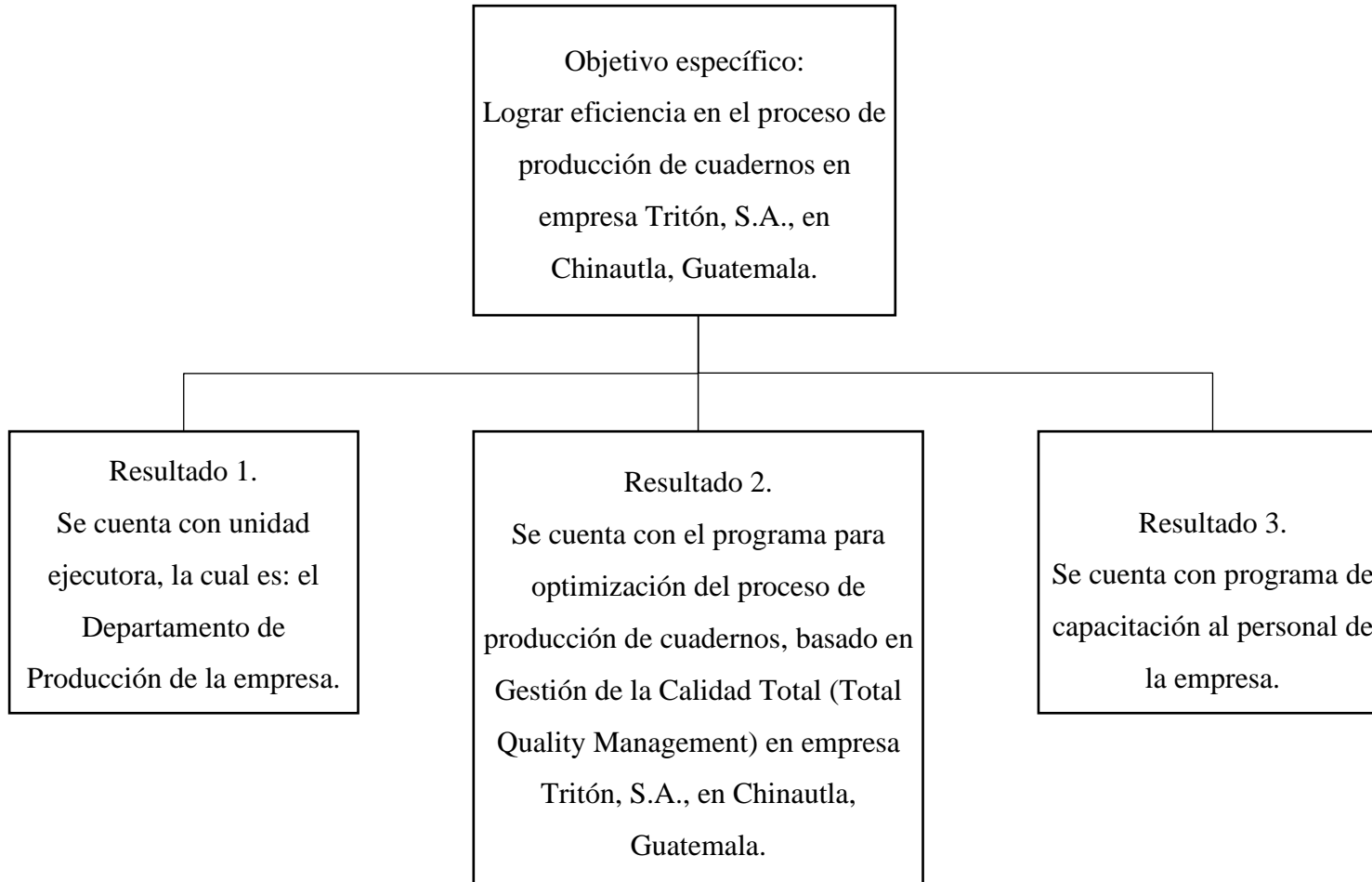
Objetivo específico →

Lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

Medio →

Plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

Anexo 2. Medio de solución de la problemática.



Anexo 3. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: **“Incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años”**.

Esta boleta censal está dirigida a los propietarios de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala; con el 100% del nivel de confianza y 0% de error, por el sistema de población finita cuantitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Considera usted que existe incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa?

Si _____ No _____

2. ¿Han habido dificultades por el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa?

Si _____ No _____

3. ¿Cuántas unidades de cuadernos defectuosos se producen por turno trabajado?

1-20 _____

20-40 _____

40-60 _____

Más de 60 _____

4. ¿Cuál es la causa del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa?

Falta de conocimiento en los operarios _____

Maquinaria en mal estado _____

Mal proceso de elaboración _____

5. ¿Considera usted que se puede reducir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa?

Si _____ No _____

Observaciones:

Lugar y fecha:

Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: **“Inexistencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala”.**

Esta boleta censal está dirigida a los gerentes, coordinadores y socios de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala; se calculó con el 100% del nivel de confianza y 0% de error, por el sistema de población finita cuantitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Conoce usted si existe plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa?

Si_____ No_____

2. ¿Considera usted que es necesario implementar el plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa?

Si_____ No_____

3. ¿Ha recibido capacitaciones sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa?

Si_____ No_____

4. ¿Participaría en una capacitación sobre plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa?

Si_____ No_____

5. ¿Tiene contemplado dentro de su planificación la implementación del plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de Calidad (Total Quality Management) en la empresa?

Si _____ No _____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de diagnóstico de la problemática.

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar el problema central siguiente: **“Deficiencias en el proceso de producción de cuadernos en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala”.**

Esta boleta censal está dirigida a los gerentes, coordinadores y socios de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala; se calculó con el 100% del nivel de confianza y 0% de error, por el sistema de población finita cuantitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Considera usted que existen deficiencias del proceso de producción de cuadernos en la empresa?

Si _____ No _____

2. ¿Cómo califica el proceso de producción de cuadernos en la empresa?

2.1 Deficiente _____

2.2 Eficiente _____

2.3 Bueno _____

3. ¿Las condiciones laborales pueden afectar el proceso de producción de cuadernos en la empresa?

Si _____ No _____

4. ¿Qué tipo de mantenimiento deberían de recibir las máquinas de elaboración de cuadernos para lograr la eficiencia del proceso de producción?

4.1 Predictivo _____

4.2 Correctivo _____

4.3 Preventivo _____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del tamaño de la muestra.

Para la población efecto; problema central y causa, respectivamente se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que todas son poblaciones finitas cualitativas de 4 propietarios (efecto) y 8 profesionales para población causa y problema central.

Anexo 7. Comentario sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2014 a 2018); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a “Incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A.”.

Requisito. $+>0.80$ y $+<1$

Año	X (años)	Y (Cuadernos defectuosos)	XY	X ²	Y ²
2015	1	2829	2829.00	1	8003241.00
2016	2	4230	8460.00	4	17892900.00
2017	3	3328	9984.00	9	11075584.00
2018	4	5778	23112.00	16	33385284.00
2019	5	6547	32735.00	25	42863209.00
Totales	15	22712	77120.00	55	113220218.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	77120
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	113220218.00
$\sum Y=$	22712
$n\sum XY=$	385600
$\sum X*\sum Y=$	340680
Numerador=	44920

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2 * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	566101090.00
$(\sum Y)^2=$	515834944.00
$n\sum X^2 - (\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2 - (\sum Y)^2=$	50266146
$(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)$	2513307300.00
Denominador:	50132.89639
r=	0.896018448

Análisis:

Debido a que el coeficiente de correlación $r=0.89$ si se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 8. Comentario sobre la proyección del comportamiento de la problemática mediante la línea recta.

$y = a + bx$

Año	X (años)	Y (Cuadernos defectuosos)	XY	X ²	Y ²
2015	1	2829	2829	1	8003241.00
2016	2	4230	8460	4	17892900.00
2017	3	3328	9984	9	11075584.00
2018	4	5778	23112	16	33385284.00
2019	5	6547	32735	25	42863209.00
Totales	15	22712	77120	55	113220218.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	77120
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	113220218.00
$\sum Y =$	22712
$n \sum XY =$	385600
$\sum X * \sum Y =$	340680
Numerador de b	44920
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	898.4
Numerador de a:	
$\sum Y =$	22712
$b * \sum X =$	13476
Numerador de a:	
a:	9236
a=	1847.2

Fórmulas:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Fórmulas:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2020)=	a	+	(b * X)	
Y(2020)=	1847.2	+	898.4	X
Y(2020)=	1847.2	+	898.4	6
Y(2020)=	7237.6			
Y(2020)=	7238 unidades			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2021)=	a	+	(b * X)	
Y(2021)=	1847.2	+	898.4	X
Y(2021)=	1847.2	+	898.4	7
Y(2021)=	8136			
Y(2021)=	8136 unidades			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2022)=	a	+	(b * X)	
Y(2022)=	1847.2	+	898.4	X
Y(2022)=	1847.2	+	898.4	8
Y(2022)=	9034.4			
Y(2022)=	9034 unidades			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2023)=	a	+	(b * X)	
Y(2023)=	1847.2	+	898.4	X
Y(2023)=	1847.2	+	898.4	9
Y(2023)=	9932.8			
Y(2023)=	9933 unidades			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2024)=	a	+	(b * X)	
Y(2024)=	1847.2	+	898.4	X
Y(2024)=	1847.2	+	898.4	10
Y(2024)=	10831.2			
Y(2024)=	10831 unidades			

Proyección con proyecto:

Cuadro 1. Cálculo porcentual de la solución por año/resultado.

Año							
	6 (2020)	7 (2021)	8 (2022)	9 (2023)	10 (2024)		
Resultado							
Resultado 1 (Unidad ejecutora)							
Espacio físico	0.50%	1.00%	2.00%	2.90%	3.75%	Solución	
Material y equipo	0.80%	1.50%	1.00%	2.00%	1.50%		
Personal técnico	0.50%	1.00%	2.50%	3.25%	4.00%		
Recursos financieros	1.00%	1.50%	2.00%	4.00%	6.00%		
Resultado 2 (Plan de optimización del proceso de producción)							
Selección de materias primas.	0.80%	1.00%	1.20%	2.80%	3.00%		
Maquinaria.	2.00%	2.50%	1.00%	2.00%	2.90%		
Optimización de engrapado.	1.00%	0.90%	2.00%	2.50%	3.20%		
Optimización de cosido.	1.00%	1.80%	2.10%	2.00%	3.00%		
Resultado 3 (Capacitación)							
Capacitación al personal.	0.50%	2.00%	2.10%	2.45%	3.00%		
Actualización de manual de operaciones.	0.20%	1.00%	1.50%	2.20%	3.50%		
Total	8.30%	14.20%	17.40%	26.10%	33.85%		99.85%

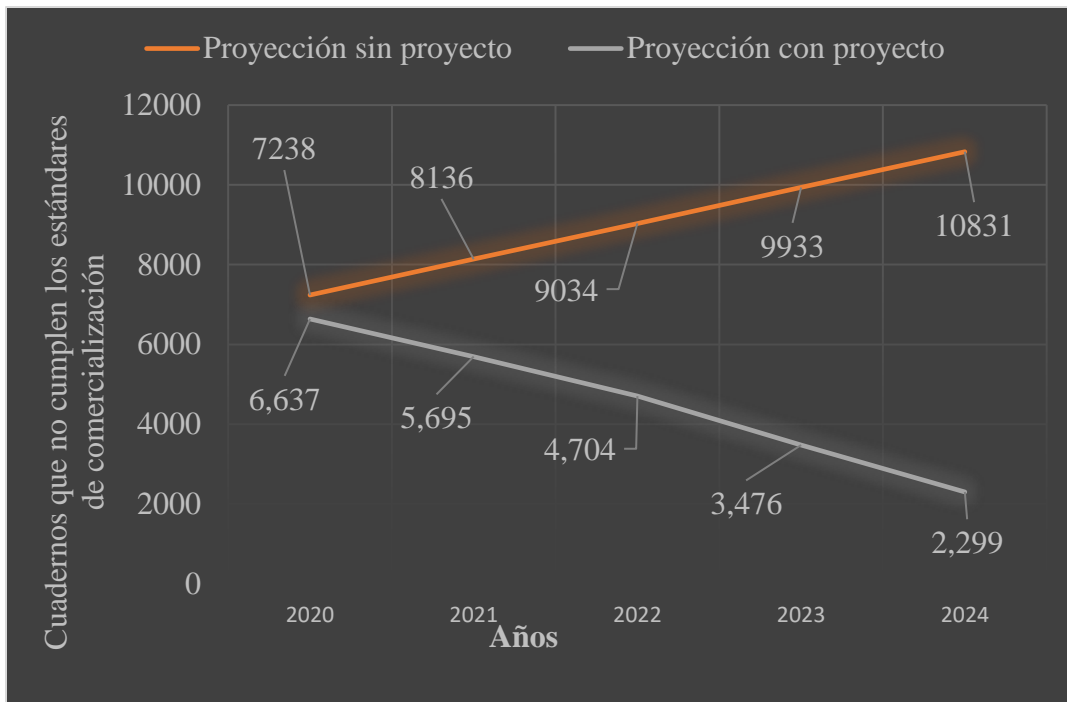
Cuadro 1. Estimación de la proyección con proyecto.

Secuencial	Año	Proyección sin proyecto	Porcentaje propuesto	Proyección con proyecto
6 (2020)	2019	7238	600	6637
7 (2021)	2020	8136	943	5695
8 (2022)	2021	9034	991	4704
9(2023)	2022	9933	1228	3476
10 (2024)	2023	10831	1177	2299

Cuadro 2. Comparativo sin y con proyecto.

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2020	7238	6637
2021	8136	5695
2022	9034	4704
2023	9933	3476
2024	10831	2299

Gráfica 1. Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis

Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación del plan de para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) para solucionar a la brevedad posible la problemática identificad

Claudia Mercedes Cordova González.

Malvin Enrique Cardona Vargas.

TOMO II

PLAN PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
CUADERNOS, BASADO EN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TOTAL
QUALITY MANAGEMENT) EN EMPRESA TRITÓN, S.A., EN CHINAUTLA,
GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ing. Agr. Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, junio 2021

Informe final de graduación.

PLAN PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
CUADERNOS, BASADO EN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TOTAL
QUALITY MANAGEMENT) EN EMPRESA TRITÓN, S.A., EN CHINAUTLA,
GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Claudia Mercedes Cordova González.

Malvin Enrique Cardona Vargas.

En el acto de investidura previo a su graduación como Ingenieros industriales
con Énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de
Licenciados.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, junio 2021

Informe final de graduación.

PLAN PARA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
CUADERNOS, BASADO EN GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TOTAL
QUALITY MANAGEMENT) EN EMPRESA TRITÓN, S.A., EN CHINAUTLA,
GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad:

Licenciada Lesbia Tevelán Castellanos

Decano de la facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio 2021

Esta tesis fue presentada por los autores, previo a obtener el título universitario de Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables.

PRÓLOGO

Desde el punto de vista del estudiante y de acuerdo a los requerimientos del programa del trabajo de graduación de la Universidad Rural de Guatemala y previo a obtener el título de Ingeniería Industrial con énfasis en recursos renovables en el grado académico de licenciatura, se realizó la propuesta sobre “Optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en gestión de la calidad total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., ubicada en Chinautla, Guatemala”, por lo que fue necesario realizar un análisis acerca de los procedimientos correspondientes al departamento técnico y administrativo de la empresa y a través de ello se determinó la problemática con la que cuenta la empresa.

Basado en la investigación, el problema central ha sido las deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, se determinó como efecto relevante el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización, debido a la inexistencia de un plan para optimización del proceso de producción en los mismos. Por lo anterior se realizaron análisis de material bibliográfico e investigaciones de campo por medio de observación e indagación en el proceso.

El propósito fundamental de la presente propuesta es disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización y así mismo lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos. El trabajo realizado responde a las necesidades requeridas para solucionar la problemática identificada en los productos que fabrica la empresa anteriormente citada.

Dar este aporte es un paso importante para la contribución de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y en la que plantea un primer paso para el desarrollo en el ámbito laboral, por lo cual se espera cumplir con la confianza prestada por parte de la empresa Tritón, S.A.

PRESENTACIÓN

El trabajo de graduación expuesto a continuación, es la presentación de la investigación desarrollada en la propuesta “Plan de optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en gestión de la calidad total (Total Quality Management) en la empresa Tritón, S.A., ubicada en Chinautla, Guatemala”, en conformidad a los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en recursos renovables, en el nivel académico de licenciatura. A través de la observación a los procesos de producción y manejo de las máquinas, se realiza la síntesis de su causa, efecto y posible solución a su problemática.

Se determinó que, por la inexistencia de plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management), debido a la ausencia de la misma, provoca como efecto el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa.

Por lo cual se plantearon los objetivos a alcanzar según la problemática, se encuentran de la siguiente manera; el objetivo general, consiste en disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización y posterior a este el objetivo específico, que establece lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos.

El medio de solución presenta la implementación de plan para optimización en la empresa anteriormente citada. Es un aporte enfocado a mejorar las condiciones del proceso de producción de cuadernos y así lograr la eficiencia y disminución de los cuadernos que no cumplan los estándares de comercialización.

Índice

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I	RESUMEN.....	1
II	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	9
	Anexos	

I. RESUMEN

El presente capítulo se conforma por el resumen correspondiente al trabajo de graduación, incluye la descripción de la investigación en general.

El siguiente documento, es el resultado del estudio de un conjunto de conceptos, apuntes e ideas que fueron sintetizadas por parte de los integrantes del grupo, con el propósito de que el lector conozca y entienda el tema que ha sido investigado y desarrollado a nivel de problemática, además la construcción sistemática de diferentes ideas que logran la selección y delimitación del tema del trabajo de graduación, el cual tiene por nombre “Plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en gestión de la calidad total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala”.

Con las ideas definidas se da respuesta a diferentes interrogantes las cuales formaron el primer capítulo del tomo I, que es una introducción a la investigación científica y al plan de investigación, se describe el planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos y la justificación, además la metodología utilizada, las técnicas aplicadas de donde se obtuvieron los datos para realizar los cuadros y gráficas. Se expone lo referente al marco teórico, conceptos, definiciones, principios y categorías relacionadas al tema investigado para que se tenga conocimiento de la magnitud del problema a través de los diferentes términos en general.

También se exponen los resultados como medio de solución a la problemática central que presenta la empresa en la actualidad los cuales son; la unidad ejecutora, el programa para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) y la capacitación. A través de ellos se logra alcanzar los objetivos generales y específicos, que deben de ser planteados por la gerencia general de la empresa en relación con el tema de investigación.

La empresa Tritón, S.A., en la actualidad se ha convertido en una de las mejores opciones para elaboración de cuadernos cosidos, grapados, espiral y doble anillo, producidos por las diferentes actividades comerciales en el país. A medida que ha crecido como empresa ha incrementado la producción y asimismo los estándares de comercialización en los cuadernos que fabrican.

Mediante el análisis de la observación directa se puede concluir que los operarios que realizan el proceso de producción en la empresa no tienen el conocimiento necesario que requiere el puesto, las áreas de trabajo no son lo suficientemente adecuadas y hay muchas máquinas en mal estado, debido a las deficiencias que presenta la empresa en los siguientes factores: nula capacitación para los operarios, falta de mantenimientos preventivos en las máquinas, equipo de protección personal inadecuado, orden y limpieza, identificación de riesgos y accidentes para proteger a los operarios que realizan estas actividades.

A lo anteriormente expuesto, se determina el siguiente planteamiento del problema:

Planteamiento del problema

Se determinó como problemática central las deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, a causa de la inexistencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management). Al realizar el análisis respectivo, se obtiene como efecto relevante, el incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización se requiere que los colaboradores conozcan cuenten con un programa de capacitación para lograr la eficiencia esperada en el proceso de producción.

Por lo anterior, se formuló la siguiente hipótesis:

Hipótesis

“El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos

5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, es debido a la inexistencia de plan para la optimización”.

¿Será la inexistencia de plan para la optimización, la causante del incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos?

Objetivos

De resolver la problemática planteada en la empresa, es necesario determinar de manera general y específica los siguientes objetivos que permitirán ejecutar el medio de solución a través de la propuesta.

Objetivo general

Disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

Objetivo específico

Lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos en empresa Triton, S.A., en Chinautla, Guatemala.

Justificación

Al efectuar la investigación contenida en este documento, se determina que hay demasiados cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización por la falta de conocimiento de los operarios y el no contar con los mantenimientos requeridos en las máquinas. El sistema de optimización del proceso de producción tiene como objetivo lograr la eficiencia en la producción, aumentar la comercialización de cuadernos, disminuir costos y desperdicio de materia prima.

Por tal motivo como aproximación a la solución de lo anteriormente expuesto, se hace necesario elaborar la propuesta de plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos en la empresa anteriormente descrita.

A través del análisis del cálculo del coeficiente de correlación y proyección lineales, se determina la viabilidad positiva de la propuesta.

La gerencia general al desistir de la implementación de esta propuesta corre el riesgo de incrementar el número cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización, lo cual puede repercutir en el desarrollo de las actividades.

Metodología

Los métodos y técnicas utilizados en el presente trabajo permitieron describir la formulación y la comprobación de la hipótesis anteriormente descrita, fueron empleados para obtener información de manera general y específica por medio de lo deductivo a lo inductivo correspondiente a la problemática. Lo cual estableció las técnicas necesarias para obtener información satisfactoria sobre la causa, efecto y problemática presentada.

Métodos

Se utilizó una serie de pasos para llegar a la solución del presente documento, se determinó que eran necesarios para la investigación, por medio los métodos se obtuvo resultados específicos y generales a través de su respectivo análisis para tratar la problemática que existe en la empresa mencionada, se hizo una selección de ellos según correspondían para brindar una solución adecuada.

Los métodos utilizados variaron con relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma. El método utilizado para la formulación de la hipótesis es el científico, que comprende la fase indagadora, la deducción, el análisis, conceptos teóricos relacionados al marco lógico junto a los anexos correspondientes a la investigación, el primero se utilizó para identificar la problemática, que inicia con la observación al proceso de producción, los métodos mencionados se presentan a continuación.

Métodos utilizados para la formulación de la hipótesis

Los métodos utilizados en el documento para el adecuado razonamiento fueron los siguientes; el método deductivo el cual se utilizó para evaluar el problema desde lo general a lo específico a través de la deducción, por consiguiente es utilizado el método analítico el cual describe e interpreta los motivos del efecto del problema y la causa que se estableció en el proceso de producción y los estándares de comercialización y el método marco lógico que permite encontrar y establecer el objetivo general y el específico.

El empleo de los métodos que fueron establecidos permite el alcance esperado sobre la propuesta, al partir de los conceptos para la comprensión concreta de la situación, el cual determina la obtención de datos de forma dispersa para posteriormente ser unificados y analizados.

Las técnicas son los procedimientos e instrumentos que se utilizan para efectuar el método, para formular y comprobar la hipótesis. Las técnicas que se utilizaron en la investigación para la formulación y comprobación de la hipótesis se especifican a continuación:

Técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis

En las técnicas empleadas para efectuar el método se encuentra la lluvia de ideas, que permite la recopilación de las mismas, para posteriormente analizar y obtener el dato de mayor importancia, como el establecido en el caso del problema central.

Otra de las técnicas utilizadas es la observación directa, que permitió por medio de una visita a las instalaciones, obtener el conocimiento de los procesos y el área de trabajo del personal. En este caso se recurre a la comunicación con el personal que indica la falta de conocimiento del proceso, de las máquinas y de seguridad industrial por medio de la observación indirecta, lo que nos dirige a realizar la propuesta.

La técnica de investigación documental proporciona la información y aportes necesarios para determinar si existen documentos repetidos o similares con la problemática a investigar. Se efectuó la técnica de la entrevista, la cual se efectuó al personal de la empresa para obtener información detallada del problema. Para la entrevista se elaboraron las boletas de investigación para comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis, las cuales fueron distribuidas a socios, gerentes y coordinadores de los diferentes departamentos de la empresa.

Al conocer de mejor forma la problemática del área técnica de la empresa citada, los métodos y técnicas utilizados, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

Métodos empleados para la comprobación de la hipótesis

El método inductivo fue el principal método utilizado para la comprobación de la hipótesis, en conjunto del método estadístico y sintético, que por medio del análisis se interpretaron y se establecieron en base a los resultados, el diseño de las conclusiones y las generalidades.

El método estadístico, permite determinar por medio de las encuestas los parámetros que interpretarán los resultados obtenidos en las preguntas realizadas al personal, para obtener las posibles soluciones; a través del método sintético se obtuvo la síntesis al efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de graduación, en este proceso se obtiene el problema central.

Técnicas utilizadas para la comprobación de la hipótesis

Las técnicas que fueron utilizadas para la comprobación son las siguientes: la encuesta, consiste en realizar boletas con preguntas claramente desarrolladas, y la revisión correspondiente para obtener los resultados satisfactorios.

Al determinar la población a investigar al ser esta menor a cien, se descarta la técnica de muestra y se decide avanzar con el censo para obtener el nivel de confianza y grado de error requerido. La información obtenida e interpretada se utiliza para elaborar de forma adecuada las conclusiones y recomendaciones de los resultados. Se dedujo por medio del método de síntesis que se comprueban los datos de la investigación.

Se desarrolló el coeficiente de correlación, el cual dio como resultado $r=0.89$ en relación a estos datos estadísticos, se determina que se encuentra dentro del rango establecido lo que indica que está debidamente correlacionado y se valida la problemática.

Existe un 89% de probabilidad de que la proyección sea certera de forma lineal validándolo con el cálculo de proyección a través de la ecuación de la recta. Se determinó las variaciones del aumento del número de cuadernos defectuosos en el proceso de producción, al tomar como población a 8 personas.

Al formular y comprobar la hipótesis planteada por medio de los métodos y técnicas mencionados anteriormente, se establece como medio de solución a la problemática la propuesta a implementar en la empresa, la cual se forma a través de tres resultados; la unidad ejecutora, el programa de optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) con su respectiva capacitación al personal en general.

Medio de solución de la problemática

Se cuenta con unidad ejecutora, la cual se propone sea el departamento técnico de la empresa para reforzar el área operativa en el proceso de producción de cuadernos que realizan los operadores, este departamento cuenta con profesionales capacitados, está estructurada por gerente del departamento y dos coordinadores. Se elabora el plan de acción con el objetivo de poner en marcha todos los resultados expuestos en el tiempo que establece la matriz de estructura lógica, que en conjunto lograrán eficiencia en el proceso de producción y la disminución de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización.

Se cuenta con programa para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala. En este resultado se desarrollan las etapas y los elementos que complementan el programa para la optimización del proceso de producción para que se realice de manera eficaz; también se detallan los requisitos necesarios para alcanzar los objetivos trazados.

Se cuenta con programa de capacitación a operarios, establecido para proveer el conocimiento y desarrollo en relación a la función del programa, la eficiencia en el proceso de producción y manejo adecuado de las máquinas.

En base a la presentación y análisis de los resultados obtenidos de la investigación realizada, previo al estudio de la información derivada de la problemática central, alusivo a las deficiencias en el proceso de producción de cuadernos. Se establece como principal conclusión; la inexistencia de plan para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en recomendación al tema se determina implementar el plan para optimización del proceso de producción de cuadernos dentro de la misma.

En los anexos del presente tomo se esboza la propuesta como medio para solucionar la problemática de la empresa investigada, que también incluye la matriz de estructura lógica para evaluar el trabajo después de desarrollar la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se comprueba la hipótesis: “El incremento en la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala, durante los últimos 5 años, provocado por deficiencias en el proceso de producción de cuadernos, es debido a la inexistencia de plan para la optimización”, con el 100% nivel de confianza y con el 0% grado de error.

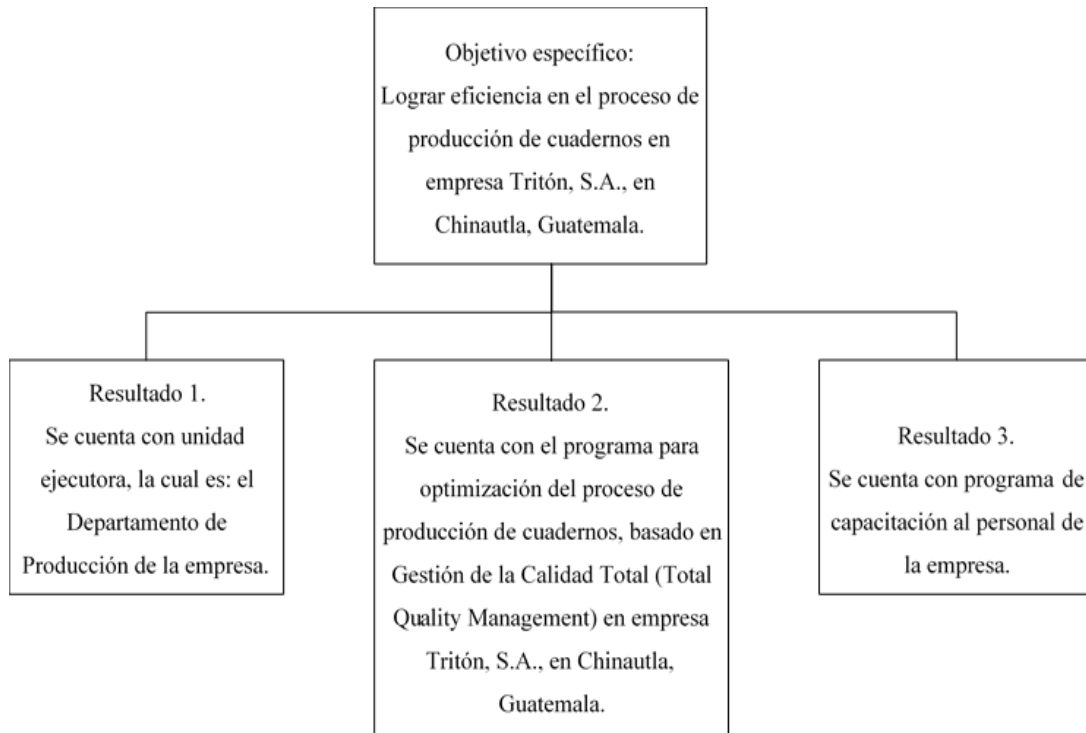
Por lo anterior se recomienda para ejecutar la solución de la problemática la implementación del programa para la optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1. Propuesta para solucionar la problemática.

Se establece la existencia de la unidad ejecutora, conformada por departamento de producción, con la finalidad de proporcionar a los propietarios de Tritón, S.A., una alternativa para disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización y reducir los costos del proceso de producción de los mismos, se plantea la siguiente alternativa de solución a la problemática.

El programa para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management), permite disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de la empresa, con el fin de lograr la eficiencia en el proceso el cual responde a las expectativas de la satisfacción de los clientes.



Resultado 1: Se cuenta con unidad ejecutora, la cual se propone que sea: Departamento de producción.

Actividad 1: Espacio físico.

Se reacondicionará el espacio físico de la maquinaria y lugares de trabajo, mediante el método de Mejora Continua, basado en las 5S, que son: (Seire) organizar, (Seiton) ordenar, (Seiso) limpiar, (Seitketsu) estandarizar y (Shitsuke) disciplinar. Se adecuará una oficina de 4x6 m² en las instalaciones de la empresa, ubicándola en la planta baja. (ver organigrama 1, anexo 4)

Actividad 2: Material y equipo.

Una computadora portátil con software para impresiones digitales y programa AutoCAD, papeles de diversos tipos y tamaños, un escritorio de oficina, tres sillas ejecutivas, una impresora multifuncional y útiles de oficina (lápices, lapiceros, borradores, reglas, guillotina, etc.).

Actividad 3: Personal técnico.

Para la unidad ejecutora se deberá contratar los servicios profesionales de:

- Un ingeniero industrial o ingeniero de procesos.
- Un asistente con perfil de perito industrial y dibujo técnico.

Actividad 4: Recursos financieros.

La unidad ejecutora funcionará con los recursos financieros internos, administrados mediante el departamento financiero y/o contable de la empresa.

Resultado 2: Se cuenta con plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos en empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala.

Actividad 1: Selección de materias primas.

- **Acción 1:** Cartoncillo para carátulas.

Se recomienda utilizar el Cartoncillo GCI con un gramaje de 330, calibre 22 o el Cartoncillo CKB con un gramaje de 325, calibre 22 de la marca **CARTULINAS CMPC**. Con el fin de establecer una mejor calidad del producto terminado.

Imagen 1.

Cartoncillo GCI de marca CARTULINAS CMPC



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

- **Acción 2:** Papel para hojas de cuadernos.

Se recomienda realizar la producción de cuadernos en papel bond de 56 gramos con un 98% de blancura de marca **INTERNATIONAL PAPER**, con el objetivo de mejorar la calidad en las hojas del cuaderno.

Imagen 2.

Bobina de papel bond de 56 gramos con el 98% de blancura marca INTERNATIONAL PAPER



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

- **Acción 3:** Diseño de impresión.

Para obtener el resultado óptimo del diseño de impresión para cuadernos, es necesario cumplir con los siguientes estándares de calidad:

- ✓ Utilizar tinta color azul TOMY de marca Proinsa.
- ✓ Utilizar 9.46 lts. de tinta mezclada con 7.57 lts. de agua.
- ✓ Utilizar una manga caucho de 90 chore "A" de dureza.
- ✓ Separación entre líneas de 8 mm.
- ✓ Grosor de líneas 0.8 mm.
- ✓ Encabezado 14.6 mm.
- ✓ Pie de página 10 mm.
- ✓ Margen izquierdo 15.5 mm.
- ✓ Margen derecho 16 mm.

Actividad 2: Maquinaria.

Se les darán mantenimiento a las siguientes máquinas:

- a) WILL
- b) LOM 3

Imagen 3.

Máquina WILL



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Imagen 4.

Máquina LOM 3



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Por lo cual se plantea lo siguiente:

- **Acción 1: Mantenimientos.**

- **Mantenimiento predictivo.**

Con el fin de predecir el mal funcionamiento de la maquinaria, se llevará una revisión periódica de cada 6 meses, con el propósito de detectar a tiempo alguna falla que llegarán a presentar las máquinas. Se trabajará de la siguiente manera:

- ✓ Chequeo general.
- ✓ Revisión de válvulas.
- ✓ Revisión de cilindros neumáticos.
- ✓ Revisión de sistema de lubricación.
- ✓ Revisión de área de formador de lomo.
- ✓ Revisión del área de cuchilla frontal.
- ✓ Revisión del área de guillotinas.
- ✓ Revisión del área de cuchilla rotativa.

- **Mantenimiento preventivo.**

Se realizará de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de problemas en la maquinaria. Se llevará a cabo cada 2 meses, para reducir el riesgo que la maquina falle cuando esta esté funcionamiento.

El mantenimiento se desarrollará de la siguiente manera:

- ✓ Medición de amperajes de motor principal.
- ✓ Medición de amperaje de motor montante de bobina.
- ✓ Medición de amperaje de bomba de vacío.
- ✓ Medición de amperaje de motor de insertado de carátula.
- ✓ Medición de amperaje de motor de extracción de refil.
- ✓ Limpieza sistema hidráulico de tinta.
- ✓ Lubricación de partes móviles.
- ✓ Calibración de rodillos de impresión.

- ✓ Cambio de piezas (si estas estuvieran dañadas).

- **Acción 2: Calibración de maquinaria.**

La calibración de la maquinaria estará a cargo del técnico de turno, para lo cual se propone que se realice de la siguiente manera:

- ✓ Cambiar parámetros de formatos.
- ✓ Cambio de mangas de impresión.
- ✓ Cambio de engranajes de corte de cuchilla rotativa.
- ✓ Ajuste de lomo de cuaderno.
- ✓ Ajuste de corte lateral y frontal.
- ✓ Ajuste de despuntado de cuaderno.

- **Acción 3: Supervisión.**

Esta actividad se propone que la realice supervisor del área de producción. Debe verificar que la calibración de la maquina se haya trabajado correctamente y realizar las siguientes pruebas de calibración:

- ✓ Impresión.
- ✓ Corte.
- ✓ Conteo.
- ✓ Insertado de carátula.
- ✓ Cosido y/o grapado.
- ✓ Formato de lomo.
- ✓ Corte frontal.
- ✓ Corte lateral.
- ✓ Despuntado.

Cuadro 1.

Listado de chequeo según calibración de las máquinas

	LISTA DE CHEQUEO SEGÚN CALIBRACIÓN DE LAS MÁQUINAS			Fecha	dd/mm/aaaa
				Variación	0
Aspectos a evaluar	SI	NO	N/A	Observaciones	
Impresión					
Corte					
Conteo					
Insertado de carátula					
Cosido y/o grapado					
Formato de lomo					
Corte frontal					
Corte laterla					
Despuntado					

Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Actividad 3: Optimización de grapado.

Para mejorar el área de grapado de la máquina WILL, se propone implementar lo siguiente:

- 10 sensores inductivos de M12 de 10-30 VDC 200 mA.
- 1 metro de riel din.
- 30 borneras para cable calibre 14.
- 25 metros de cable miltipar de 24 hilos calibre 18, codificados.
- 1 relé inteligente de marca SIEMENS, logo 12/24 RCE salidas a relé.
- 2 módulos de expansión.
- Una lampara piloto de color amarillo para alarma de falla.

Se utilizará estos materiales con el objetivo de mejorar el grapado de cuadernos y evitar la producción de cuadernos defectuosos.

La alarma encendida al no detectar la grapa automáticamente disminuye la velocidad del motor principal con la finalidad que el operador pueda cambiar el carrete de grapa.

Actividad 4: Optimización de cosido.

Para mejorar el proceso de cosido de la máquina LOM 3, se propone implementar lo siguiente:

- 2 máquinas de coser de la marca GARRIDO. (ver imagen 1, anexo 4).
- 2 bandas trasportadoras de 0.850 metros de ancho x 3 metros de largo y 1 metro de altura.
- Cambiar el sistema de instalación de cinta adhesiva (4 rodillos, 4 ejes fijadores, 2 bases de carrete de cinta, 2 sensores fotoeléctrico y 2 electroválvulas 5,2).
- 5 servomotores de 1.93 1.93 kw. 415 voltios marca SCHNEIDER.
- 5 servodrives de 2 kw. 415 voltios marca SCHNEIDER.
- 60 metros de cable multipar de 24 pares codificados.
- 8 sensores fotoeléctricos M18 de 10-30 VDC, PNP, NC/NA de 400 mA.
- Utilizar aguja marca ARGON #25.
- Utilizar hilo de nylon color blanco de 0.3 mm de diámetro.
- La distancia adecuada de puntada es de 9mm entre el punto central de cada agujero.

Resultado 3: Se cuenta con programa de capacitación al personal implicado en el proceso de producción de cuadernos:

Actividad 1: Capacitación al personal sobre optimización de procesos de producción y uso adecuado de la maquinaria.

- Acción 1: Convocatoria al personal involucrado en el proceso de producción de cuadernos.
- Acción 2: La capacitación se realizará semestralmente, durante los próximos 5 años de la propuesta.
- Acción 3: Cada capacitación tendrá una duración de 4 horas aproximadamente.

Actividad 2: Actualización del manual de operaciones.

- Acción 1: Traducir el manual de operaciones al idioma español.
- Acción 2: Se hará una actualización anual.

ANEXO 2. Matriz de Estructura Lógica Tabla

COMPONENTES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Objetivo general:	Finalizados tres años de la propuesta, se reduce el 60 % de cuadernos que no cumplen con estándares de comercialización	Registros mensuales de los departamentos de producción y ventas.	La Gerencia General implementa el sistema de actualización anual en el tema de estándares de calidad para comercialización dirigida a operarios. Se adopta el programa Buenas Prácticas de Manipulación al producto terminado.
Disminuir la cantidad de cuadernos que no cumplen los estándares de comercialización de empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.	estándares de comercialización y se soluciona el 60 % de la problemática.		
Objetivo específico:	Al finalizar los 5 años se cuenta con el proceso de producción de cuadernos de manera eficiente y se denota el 85% de la solución a la problemática.	Registros mensuales de los departamentos de producción. Encuestas a Supervisores del área de producción.	La Gerencia instituye mecanismos de mantenimiento industrial semestrales al equipo de trabajo. Estandarizar el proceso mediante técnicas de supervisión y sanciones.
Lograr eficiencia en el proceso de producción de cuadernos en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.			
Resultado 1:			

<p>Se cuenta con unidad ejecutora, la cual es: el Departamento de producción de la empresa.</p>			
<p>Resultado 2:</p>			
<p>Se cuenta con el programa para optimización del proceso de producción de cuadernos, basado en Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management) en empresa Tritón, S.A., en Chinautla, Guatemala.</p>			
<p>Resultado 3:</p>			
<p>Se cuenta con programa de capacitación al personal de la empresa.</p>			

Fuente: Cardona, M.; Córdova, C., octubre 2019

ANEXO 3. Presupuesto

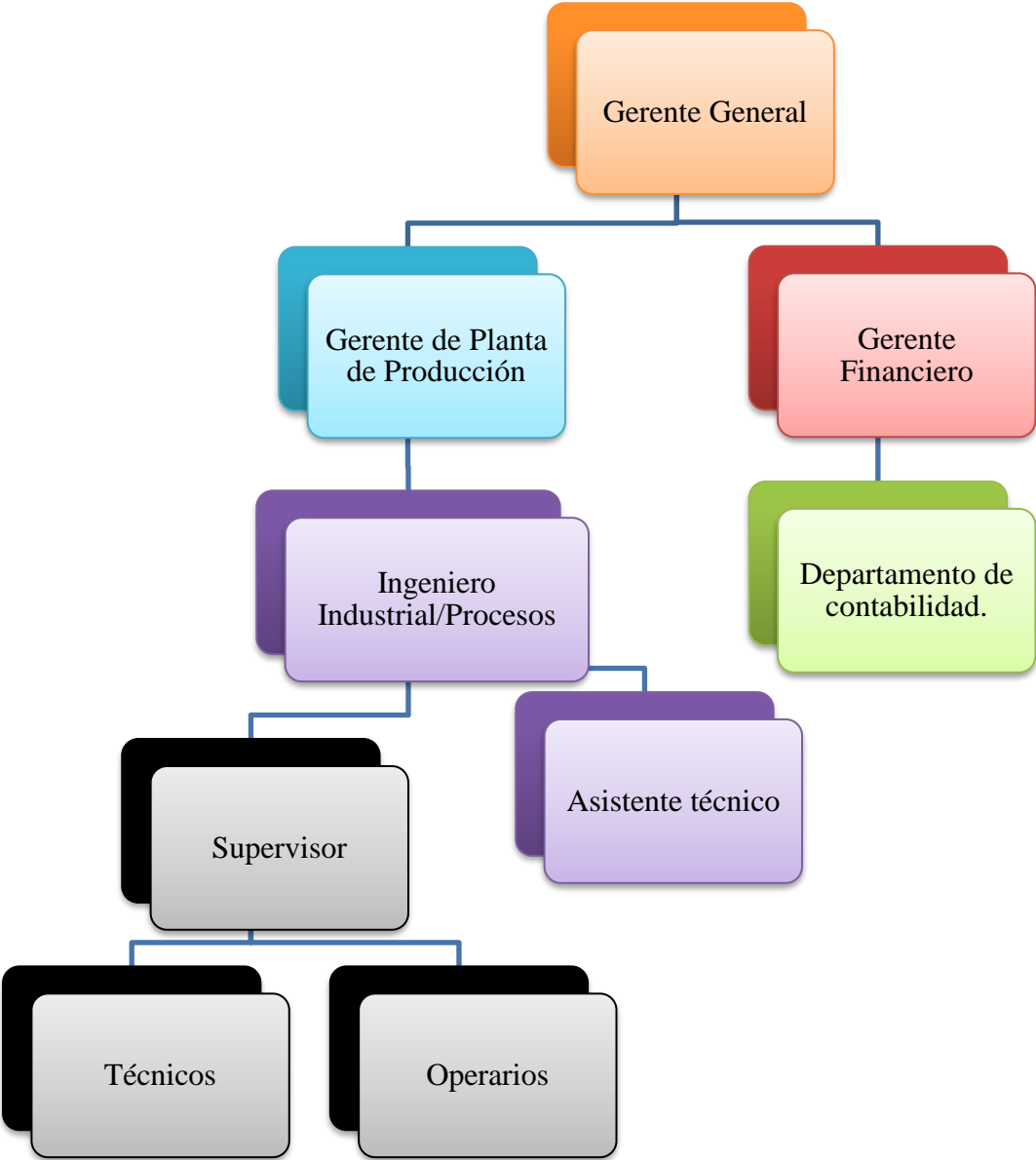
DETALLE	COMPONENTES DEL PRESUPUESTO	TOTAL
Resultado 1. Se cuenta con Unidad Ejecutora		
Espacio Físico	Remodelación de oficina	Q2,150.00
Material y equipo	Equipo de computo	Q8,500.00
	Mobiliario y equipo	Q3,200.00
	Útiles de oficina	Q375.00
Personal Técnico	Contratación de un ingeniero industrial o de procesos	Q10,000.00
	Contratación de un asistente	Q4,500.00
Recursos financieros	Departamento contable	Q0.00
Total, resultado 1		Q28,725.00
Resultado 2. Se cuenta con plan para la optimización del proceso de producción de cuadernos en empresa Tritón, S.A., Chinautla, Guatemala.		
Selección de materias primas	Cartoncillo para carátulas	Q0.00
	Papel	Q0.00
	Diseño de impresión	Q0.00
Maquinaria	Mantenimiento	Q0.00
	Calibración de maquinaria	Q0.00
	Supervisión	Q0.00
Optimización de grapado	N/A	Q25,000.00
Optimización de cosido	N/A	Q75,000.00
Total, resultado 2		Q100,000.00
Resultado 3. Capacitación		
Capacitación al personal	Ingeniero de procesos	Q0.00
Actualización de manual de operaciones	Traducción e impresión	Q6,500.00
Total, resultado 3		Q6,500.00
Monto total de la propuesta		Q135,225.00

Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

ANEXO 4. Otros anexos.

Organigrama 1.

Propuesta de organigrama para empresa Tritón, S.A.



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Cuadro 2.

Hoja de mantenimiento preventivo

HOJA DE EQUIPO							
							Hoja n°: 00
				COD.:			
<i>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>							
<i>TIPO DE MAQUINA</i>				<i>PERIODICIDAD</i>		<i>RESPONSABLE</i>	
1							
2							
3							
4							
5							
<i>REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>							
FECHA	CONCEPTO					<i>OBSERVACIONES</i>	
	1	2	3	4	5		

Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Cuadro 3.

Propuesta de programa de capacitación

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN		FECHA:	dd/mm/aaaa
		NO.	
Temas a considerar	1er. Semestre	2do. Semestre	
Plan de mantenimientos			
Materia prima			
Especificaciones de la máquina WILL			
Especificaciones de la máquina LOM3			
Calibración de maquinaria			
Control de tiempos			
Sistema de frenos			
Diseño de impresión			
Plan de optimización			
Proceso de cosido			
Proceso de grapado			
Control de calidad			

Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Imagen 1.

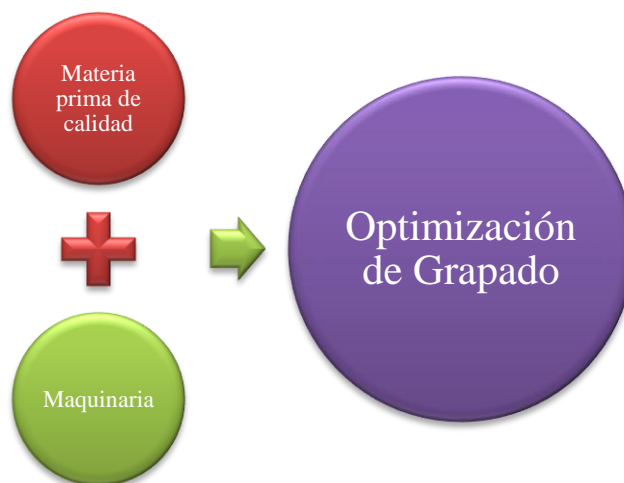
Máquina de coser GARRIDO



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

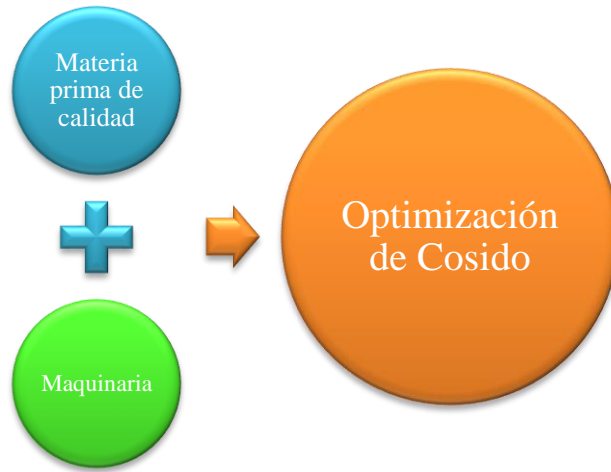
Diagrama 1.

Optimización de Grapado



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)

Diagrama 2.
Optimización de Cosido



Fuente: (Cordova, C., & Cardona, M., diciembre 2019)